corso di
RADIOTECNICA

pubblicazione settimanale - 18 - 25 marzo 1961 - un fascicolo lire 150 25° numero

corso di

RADIOTECNICA

settimanale a carattere culturale

Direzione, Amministrazione, Pubblicità:
Via dei Pellegrini 8/4 - Telef. 593.478
MILANO

Ogni fascicolo — contenente 3 lezioni — costa lire 150, acquistato alle edicole.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si chieda invio settimanale direttamente al proprio domicilio a mezzo abbonamento.

Il versamento per ricevere i 52 fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 6500 + I.G.E. = lire 6630. A mezzo vaglia postale, assegno bancario, o versamento sul conto corr. postale 3/41.203 del « Corso di RADIOTECNICA » - Via dei Pellegrini 8-4 - Milano.
In ogni caso, scrivere in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

L'abbonamento può essere effettuato in qualsiasi momento; si intende comprensivo delle lezioni pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni, che saranno inviate con unica spedizione.

Estero: abbonamento al Corso, Lit. 8.500. ($ 15). Numeri singoli Lit. 300 ($ 0,50).

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 100, citando sempre il vecchio indirizzo.

Fascicoli singoli arretrati — se disponibili — possono essere ordinati a lire 300 cadauno.
Non si spedisce contrassegno.

Distribuzione alle edicole di tutta Italia: Diffus. Milanese . Via Soperga, 57 - Milano.

Direttore responsabile: Giulio Borgogno.

Autorizzaz. N. 5357 - Tribunale di Milano.

Stampa: Intergrafica S.r.l. - Cologno Monzese.

La Direzione non rivende materiale radio; essa può comunicare, se richiesta, indirizzi di Fabbricanti, Importatori, Grossisti ecc. in grado di fornire il necessario ed ai quali il lettore può rivolgersi direttamente.

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare sempre il **francobollo per la risposta**.

Parte del testo e delle illustrazioni è dovuta alla collaborazione del Bureau of Naval Personnel, nonchè al Dept. of the Army and the Air Force - U.S.A.

A chi può essere utile questo Corso? Anzitutto — stante la sua impostazione — il Corso, basato sull'esposizione in forma a tutti accessibile, della radiotecnica, dai suoi elementi basilari alla evoluzione più recente, rappresenta la forma ideale per tutti coloro che intendono dedicarsi all'elettronica, sia come forma ricreativa sia — soprattutto — per l'acquisizione di una professione specializzata che possa procurare loro una posizione di privilegio in seno alla società odierna.

Anno per anno, la nostra civiltà si indirizza sempre più verso questa meravigliosa, si potrebbe dire fascinosa, elettronica, che nel modo più evidente consente sviluppi impensati, progressi grandiosi e una rapida evoluzione di tutti gli altri rami dello scibile che essa tocca e influenza.

L'industria, tutta l'industria, nel senso più ampio, da quella elettrotecnica a quella meccanica, alla metallurgica, alla chimica ecc., con i suoi laboratori di ricerca e le sue fabbriche richiede, e richiederà sempre più, con un ritmo rapidamente crescente, tecnici specializzati con conoscenza dell'elettronica, tecnici specificatamente elettronici e persino operai e impiegati di ogni ordine e categoria con cognizioni di elettronica.

Si può dire che anche le branche commerciali, quelle dei trasporti e persino quelle amministrative con le recenti introduzioni delle calcolatrici, abbisognano di personale che conosca i principi dell'elettronica, le macchine relative, il loro pieno sfruttamento, la eventuale riparazione ecc. e, quanto più in modo completo, quanto meglio.

Nasce, da una tale situazione, una logica conseguenza: per la scelta di una professione o di un mestiere, per un miglioramento della propria posizione sociale, per l'intrapresa di una libera attività o anche per la sola acquisizione di cognizioni che indubbiamente verranno oltremodo utili, è quanto mai opportuno riflettere se non sia conveniente dedicare un po' di tempo allo studio di questa scienza che ha tra l'altro il pregio di rendersi immediatamente attraente, concreta, accessibile e foriera di moltissime soddisfazioni.

A questo scopo appunto, e con questi intenti, è stato redatto questo Corso.

Non mancano invero altri corsi (specie per corrispondenza) o scuole di radiotecnica, nè mancano (sebbene siano in numero del tutto inadeguato) scuole statali o pareggiate ma la struttura e l'impostazione che caratterizzano queste 156 lezioni sono alquanto particolari, presentando non pochi vantaggi sulle diverse altre forme di cui si è detto.

Anzitutto vogliamo porre in evidenza **il fattore economico.**

Frequentare regolarmente, durante tutto l'anno, una scuola è certo il modo più logico — anche se non il più rapido — per apprendere ma, tralasciando il fatto che rarissimi sono gli Istituti di radiotecnica, è a tutti possibile dedicarsi esclusivamente, e per l'intero anno, allo studio? Noi riteniamo che chi può farlo costituisca oggi assai più l'eccezione che la regola. Ciò significa infatti poter disporre liberamente del proprio tempo senza avere la necessità di un contemporaneo guadagno: il nostro Corso permette a chiunque di studiare a casa propria, nelle ore libere dal lavoro, senza abbandonare o trascurare quest'ultimo. Ciò caratterizza invero anche altri corsi, ma il vantaggio economico diviene notevole ed evidentissimo se si considera che di fronte all'esborso, anche se rateale, di quasi 80.000 lire che i corsi per corrispondenza richiedono, seguendo il nostro Corso la spesa in un anno risulta di poco più di 7500 lire (150 lire alla settimana presso un'edicola) o di 6630 lire totali, con recapito postale, settimanale, delle lezioni a domicilio.

E' superfluo dire che la Modulazione di Frequenza, i transistori, i circuiti stampati, la trasmissione, il telecomando ecc. sono argomenti integrali del Corso e non costituiscono motivo di corsi speciali, aggiunti o particolari.

Le lezioni di questo Corso — a differenza di molte altre — non sono stampate con sistemi di dispensa, a ciclostile, o con sistemi più o meno analoghi, derivanti cioè da un originale battuto a macchina da scrivere; esse sono stampate in uno stabilimento grafico, con chiari caratteri tipografici da cui deriva una assai più agevole lettura e — fattore certamente di non secondaria importanza — un contenuto molto più ampio, corrispondendo una pagina a stampa a tre o quattro pagine di quelle citate. Il lettore avrà, alla fine del Corso, un volume di ben 1248 pagine di grande formato!

Chiunque, indipendentemente dall'età, dalla professione e dalle scuole compiute **può seguire il Corso.** Alle esposizioni teoriche si abbinano numerose, attraenti, istruttive ed utili descrizioni che consentono la realizzazione di ricevitori, amplificatori, strumenti vari e persino di trasmittenti su onde corte.

A questo proposito è sintomatico il fatto che la Direzione non vuole assolutamente assumere la fisionomia di un fornitore o commerciante di materiale radio, rivendendo agli allievi le parti necessarie. Il materiale occorrente l'interessato può acquistarlo dove e come meglio crede e, assai spesso anzi, già ne dispone. Viene così evitato l'acquisto forzoso, caratteristico più o meno di tutti gli altri corsi.

Anche chi è già radiotecnico, anche chi ha seguito o segue altri corsi troverà il massimo tornaconto in questo completo ed aggiornato lavoro. Molte nozioni, è logico, saranno note, altre un po' meno e sarà utile rinfrescarle, e il tutto infine costituirà un manuale di consultazione, prezioso tanto per la teoria esposta quanto per i numerosi schemi, per le tabelle, per i grafici, gli elenchi, i dati, il vocabolario dei termini ecc.

Concludendo, si può affermare che questo **Corso di Radiotecnica** oltre che come insegnamento graduale si presenta come **enciclopedia e rivista assieme** ciò che permette di formare — con modestissima spesa — **il più completo, ricco, utile e pratico volume di radiotecnica di cui sia dato oggigiorno disporre.**

La TARATURA delle SUPERETERODINE a Modulazione d'Ampiezza

Come abbiamo visto, in un ricevitore supereterodina sono presenti, come minimo, sei circuiti accordati, quattro dei quali sono a sintonia fissa (circuiti dei trasformatori di Media Frequenza), e due sono accordati su una frequenza variabile, a seconda della emittente che si vuole ricevere. I due circuiti a sintonia variabile sono: quello di ingresso dell'A.F. (sintonizzato sulla frequenza della emittente da ricevere) e quello dell'oscillatore locale (accordato su una frequenza che differisce da quest'ultima — generalmente è superiore — di un valore pari a quello della Media Frequenza). Nella lezione relativa alla teoria della supereterodina è stata spiegata la ragione di ciò. Da quanto visto finora, risulta chiaro che un ricevitore supereterodina — per poter funzionare correttamente con elevata sensibilità e selettività —— deve venire allineato in modo che:

1) I quattro circuiti di Media Frequenza siano accordati sulla frequenza nominale (in generale compresa tra i 450 ed i 470 kHz per i comuni ricevitori di radiodiffusione).

2) La differenza tra le frequenze di accordo del circuito monocomandato d'antenna e dello oscillatore locale (accordo scalare) sia il più possibile costante su tutta la gamma nella quale ha luogo la sintonia.

3) E' inoltre opportuno che il circuito dell'oscillatore locale sia allineato in modo tale che la frequenza ricevuta corrisponda a quella indicata sul quadrante del ricevitore.

Le necessità di cui sopra vengono soddisfatte mediante la regolazione dei « trimmer » e dei « padding » nonchè dei nuclei in ferrite dei circuiti accordati.

L'invecchiamento dei componenti, la variazione delle caratteristiche delle valvole elettroniche, le mutevoli condizioni climatiche (temperatura ed umidità), o la presenza di vibrazioni meccaniche, sono alcune tra le più comuni cause di disallineamento di un ricevitore nel tempo.

Anche le regolazioni poco accorte di personale inesperto sono spesso più di danno che di utilità, perchè possono aumentare il tempo richiesto per la identificazione di eventuali guasti di per sè poco importanti, dato che compromettono la sensibilità e la selettività del ricevitore.

Ogni ricevitore che presenti una bassa sensibilità può necessitare di una revisione; ciò, tuttavia, non vuol dire che sia sempre necessario un riallineamento. Il riallineamento però, anche se non necessario, può risultare opportuno dopo le riparazioni che prevedono la sostituzione di componenti, ed il rifacimento di collegamenti, particolarmente nei circuiti ad Alta Frequenza; per chi è attrezzato adeguatamente è operazione relativamente semplice, consigliabile comunque anche come semplice verifica.

Normalmente occorre riallineare un ricevitore quando la stabilità ed il volume di riproduzione risultano insufficienti, beninteso, senza che ciò sia imputabile ad altri guasti o alla presenza di valvole esaurite.

Occorre inoltre procedere al riallineamento quando i circuiti ad Alta Frequenza e dello oscillatore locale risultano accordati scalarmente in modo difettoso, cioè quando la frequenza indicata dal quadrante non corrisponde a quella del segnale entrante. E' bene prima assicurarsi — a questo riguardo — che l'inconveniente non sia semplicemente dovuto allo spostamento meccanico dell'indice.

Incidentalmente, diremo che vi sono casi in cui eventuali guasti nei circuiti di A.F. possono essere localizzati modificando l'allineamento del ricevitore. Un caso — ad esempio — può essere quello di un compensatore in corto-circuito, posto in parallelo ad una bobina di bassa resistenza; esso viene scoperto più facilmente notando l'assenza del picco di sovratensione nel variare l'accordo del circuito in prova, che non effettuando una misura diretta di resistenza.

Occorre riallineare il ricevitore anche quando si sostituiscono una o più valvole in circuiti critici, come lo oscillatore e lo stadio di Alta Frequenza. Infatti, la sostituzione di valvole comporta spesso la variazione delle capacità di ingresso interelettrodiche, variazioni che dissintonizzato i circuiti cui tali valvole sono connesse, riducendo in definitiva la sensibilità del ricevitore.

Prima di effettuare o di modificare l'allineamento di un ricevitore (qualora si tratti di riparazione), occorre documentarsi più adeguatamente possibile su di esso per quanto riguarda lo schema e le norme particolari per la riparazione, eventualmente consigliate dal costruttore. In ogni caso, l'allineamento del ricevitore deve essere eseguito dopo la riparazione di altri eventuali guasti.

La procedura consigliata in questa lezione non deve necessariamente essere ritenuta valida per qualsiasi tipo di recevitore: essa serva semplicemente come guida generale, in mancanza di informazioni particolareggiate sul ricevitore in esame.

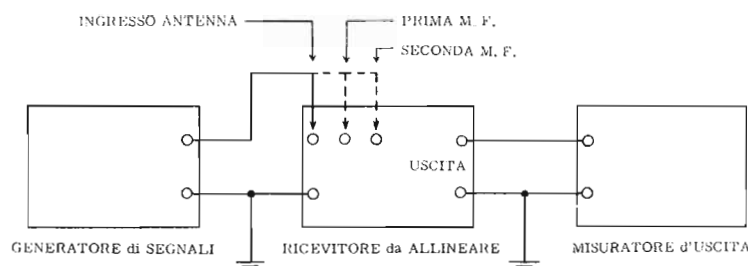



Fig. 1 - Principio di impiego degli strumenti necessari per l'allineamento di un ricevitore supereterodina. Il generatore viene collegato all'ingresso dei due stadi di amplificazione a Media Frequenza, e — successivamente — all'attacco di antenna del ricevitore stesso. Il misuratore di uscita, che può essere un comune « tester », viene collegato all'uscita della sezione di Bassa Frequenza.

Gli STRUMENTI NECESSARI

Per poter procedere all'allineamento di una supereterodina è indispensabile l'impiego di due strumenti:

a) un oscillatore modulato;

b) un misuratore di uscita.

L'oscillatore modulato, di cui abbiamo già riportato due descrizioni ai fini costruttivi, è, come sappiamo, uno strumento capace di fornire una tensione a radiofrequenza modulata in ampiezza. Lo strumento deve poter fornire un certo numero di frequenze di valore noto con la massima esattezza possibile, e cioè: la Media Frequenza (variabile a seconda dei casi da 450 a 470 kHz), nonchè frequenze di 600, 900 e 1.200 kHz, corrispondenti rispettivamente agli estremi ed al *centro elettrico* della gamma Onde Medie (si definisce media elettrica di due frequenze la radice quadrata del prodotto dei quadrati delle due frequenze). Nel caso — assai comune — di ricevitori dotati anche delle gamme di Onde Corte, si possono utilizzare per l'allineamento, le armoniche (frequenze multiple superiori) delle frequenze usate e generate pr l'allineamento delle Onde Medie, fino ad un valore limite, oltre il quale tali armoniche non hanno più un'ampiezza sufficiente.

E' impossibile eseguire un allineamento veramente completo senza un generatore di segnali. Empiricamente, i « trimmer » ed i « padding » potranno anche essere allineati per la massima uscita, ma non è detto che lo accordo scalare, e quindi la sensibilità e la selettività del ricevitore, risultino sufficientemente costanti su tutta la gamma ricevuta.

Il misuratore d'uscita — il secondo strumento cui abbiamo accennato — può essere costituito da un semplice voltmetro per corrente alternata collegato ai capi della bobina mobile dell'altoparlante. Esso ha, in tal caso, lo scopo di sostituirsi all'orecchio umano, meno adatto a percepire piccole variazioni di intensità sonora del segnale in Bassa Frequenza presente all'uscita del ricevitore. La tensione alternata d'uscita può anche essere letta tra la placca della valvola finale e la massa.

L'oscilloscopio, altro strumento adatto allo scopo, al quale però non abbiamo precedentemente accennato parlando di strumenti indispensabili, mostra in realtà la sua utilità quando si tratti di allineare stadi a Media Frequenza di ricevitori aventi bande passanti e curve di risposta particolari (ricevitori ad accordo scalare, a modulazione di frequenza, ecc.). Questo strumento, che a suo tempo conosceremo in tutti i suoi dettagli, rappresenta l'unico mezzo per poter « vedere » le forme d'onda dei segnali amplificati da questi stadi, e valutarne la curva di risposta.

Disposizione degli strumenti

La **figura 1** illustra il principio di impiego degli strumenti citati. Il misuratore di uscita va collegato, durante l'intera fase di allineamento, ai capi della bobina mobile dell'altoparlante (il quale può essere sostituito, per eliminare il suono introdotto dal generatore modulato, con una resistenza equivalente che dissipi l'intera potenza elettrica disponibile). Diversamente, può anche essere, come si è detto, collegato ai capi del primario del trasformatore d'uscita. In questo caso, in serie allo strumento occorre applicare un condensatore avente una capacità minima di 0,25 microfarad, la cui funzione è quella di bloccare la componente continua, cioè impedirne il passaggio. In **figura 2-A** e **2-B** sono illustrate rispettivamente le due possibilità di collegamento.

Le portate dello strumento potranno essere di 100 volt (se collegato al primario del trasformatore d'uscita) e 10 volt (se collegato al secondario del trasformatore d'uscita). Questi dati, naturalmente, sono indicativi.

Per quanto riguarda il collegamento dell'oscillatore, occorre ricordare che il segnale ad Alta Frequenza va inserito prima del circuito da allineare, per cui le connessioni dello strumento mano a mano che un circuito risulta tarato, vanno spostate ripetutamente.

L'ampiezza del segnale dell'oscillatore deve essere tale da non saturare la catena di stadi ai quali esso è applicato. Poichè detto segnale è opportuno sia di ampiezza ridotta, occorre regolare preventivamente il potenziometro del volume per il massimo d'uscita.

Se, procedendo nella taratura, l'indice dell'indicatore d'uscita tende a portarsi a fondo scala, va riportato al centro riducendo **esclusivamente** l'ampiezza del segnale dell'oscillatore.

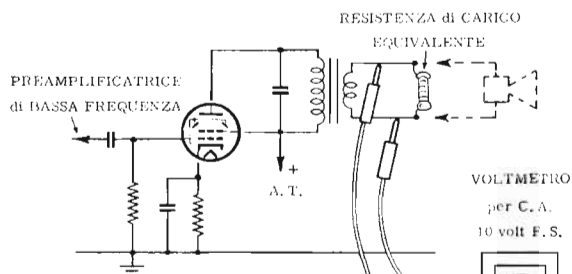



Fig. 2-A - Collegamento del misuratore di uscita sul secondario del trasformatore. L'altoparlante può essere sostituito da una resistenza. La portata è di circa 10 volt fondo scala.

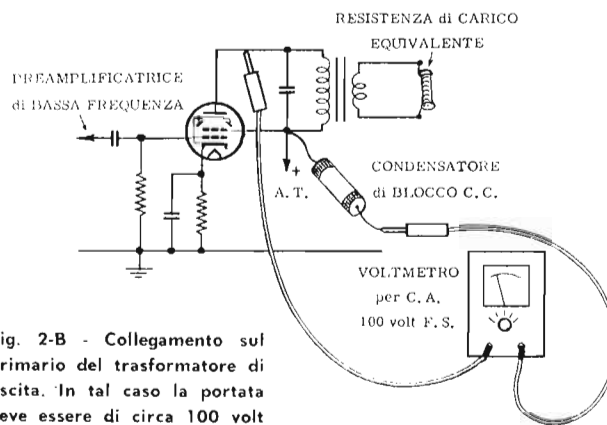



Fig. 2-B - Collegamento sul primario del trasformatore di uscita. In tal caso la portata deve essere di circa 100 volt fondo scala.

ALLINEAMENTO delle MEDIE FREQUENZE

La taratura di un ricevitore si effettua partendo dagli stadi più vicini al circuito rivelatore, e risalendo fino al circuito d'antenna. Durante l'allineamento degli stadi di Media Frequenza di alcuni tipi di ricevitori, è opportuno bloccare l'oscillatore locale per impedire la presenza di segnali spuri dovuti a battimenti, che causano errori nelle operazioni di messa a punto. Si diseccita l'oscillatore, semplicemente cortocircuitando verso massa il relativo circuito accordato (**figura 3-A**).

Questo accorgimento si applica — ovviamente — soltanto durante l'allineamento degli stadi a Media Frequenza.

Il circuito regolatore automatico di sensibilità, detto anche, come sappiamo, controllo automatico di volume, (C.A.V.), deve essere anch'esso escluso durante tutta la fase di allineamento del ricevitore, collegando a massa il filo che porta la tensione negativa di polarizzazione alle diverse valvole. Beninteso, questo collegamento provvisorio va effettuato dopo la resistenza di filtro del C.A.V. (lato bobine) onde non cortocircuitare il segnale di Bassa Frequenza se la tensione del C.A.V. è ricavata dallo stesso diodo rivelatore (figura 3-**B**).

Per quanto riguarda l'allineamento degli stadi a Media Frequenza, il primo circuito da accordare è il **secondario dell'ultimo trasformatore di Media Frequenza,** quello cioè, facente capo al diodo rivelatore (normalmente le supereterodine di produzione commerciale comprendono solamente due trasformatori accordati di Media Frequenza).

Disposto il misuratore d'uscita come precedentemente descritto, si inietta il segnale dell'oscillatore modulato come illustrato in **figura 4,** ossia si stacca il collegamento facente capo alla griglia della valvola amplificatrice di M.F., si collega alla griglia una resistenza da 500 kohm, che dall'altro capo viene connessa a massa, e si unisce la griglia stessa al generatore attraverso un condensatore. Naturalmente, la massa dello strumento va unita alla massa del ricevitore.

Occorre, in secondo luogo, disporre una resistenza di smorzamento in parallelo al primario del trasformatore di Media Frequenza che si sta allineando, come indicato in **figura 5;** ciò evita l'influenza di un avvolgimento sull'altro durante la taratura.

L'allineamento consiste nel regolare i nuclei o i « trimmer » del trasformatore (accessibili attraverso aperture praticate sugli schermi metallici) in modo da ottenere la massima uscita del segnale quando il generatore è sintonizzato su una frequenza eguale al valore nominale della Media Frequenza indicata dal costruttore. Allo scopo di conseguire la massima precisione di lettura, occorre regolare l'intensità del segnale del generatore in modo che l'indice dello strumento indicatore d'uscita si porti a metà scala. Ripetiamo che occorre, naturalmente, non sovraccaricare gli stadi amplificatori accordati.

Per procedere all'allineamento del **primario del trasformatore di Media Frequenza** è sufficiente spostare sul secondario la resistenza di smorzamento, e ripetere la regolazione del « trimmer » o del nucleo del primario, come già visto, onde ottenere la massima indicazione del misuratore d'uscita.

Allineato l'ultimo trasformatore di Media Frequenza, si agisce sullo stadio che lo precede, e si allinea il primo trasformatore di Media Frequenza. Il generatore modulato va spostato sulla griglia della valvola amplificatrice precedente (**figura 6**) ed il segnale va proporzionalmente ridotto per mantenere al centro scala l'indicatore d'uscita. La resistenza di smorzamento va applicata analogamente a quanto visto in figura 5, sul nuovo trasformatore. Occorre, inoltre, ripristinare il circuito di griglia della seconda valvola amplificatrice di M.F., togliendo la combinazione *RC* utilizzata per l'inserimento del generatore. Questo gruppo *RC* va ora applicato alla griglia della prima valvola amplificatrice. L'intero trasformatore viene allineato seguendo la procedura già vista.

Per comodità del lettore occorre ricordare che, di norma, nei trasformatori a Media Frequenza le regolazioni (« trimmer » o nuclei) corrispondenti al primario si trovano nella parte superiore dell'involucro di alluminio che serve anche da schermo elettrostatico, mentre le regolazioni del secondario sono presenti inferiormente, in prossimità del telaio.

Eseguito nel modo descritto l'allineamento dei circuiti a frequenza fissa — operazione che conviene ripetere, per maggiore sicurezza, un paio di volte — occorre bloccare le regolazioni semifisse stabilite, con una goccia di paraffina, di lacca, o di vernice.

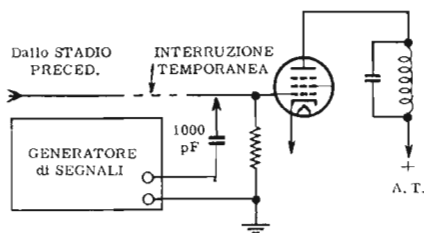



Fig. 3 - Collegamento del generatore di segnali all'ingresso di uno stadio di M.F. Il circuito di griglia viene momentaneamente interrotto, e lo strumento viene connesso attraverso un condensatore. Una resistenza da 500 kohm chiude il circuito di polarizzazione della griglia.

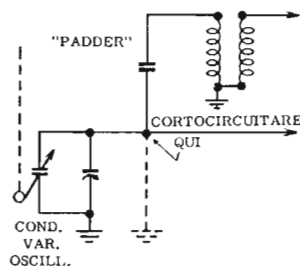



Fig. 4-A Metodo per bloccare provvisoriamente il funzionamento dell'oscillatore, durante le operazioni di allineamento della M.F.

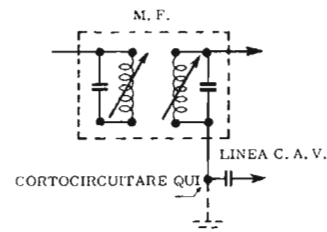



Fig. 4-B - Metodo per bloccare provvisoriamente il funzionamento del C.A.V. durante l'allineamento. In tal modo si ottengono letture esatte dell'uscita.

CURVA di RISPOSTA delle MEDIE FREQUENZE

La tecnica di allineamento descritta nel paragrafo precedente risulta, nella maggioranza dei casi, adeguata alle prestazioni che si possono richiedere ad un comune ricevitore di serie. Nel caso si tratti di un ricevitore con elevate esigenze di fedeltà di riproduzione, nella taratura è necessario tenere conto di alcuni particolari accorgimenti.

Si potrebbe essere indotti a credere che il tarare le Medie Frequenze per un massimo valore d'uscita possa portare ad un optimum sia di sensibilità e selettività, che di fedeltà di riproduzione. Ciò non è del tutto vero, poichè le curve di risposta dei trasformatori di Media Frequenza non hanno mai, come vedremo, un andamento che raggiunge il punto ideale dal punto di vista della banda passante, e quindi, all'aumentare della sensibilità e della selettività, si riscontra in genere una diminuzione della fedeltà di riproduzione, perchè vengono a mancare, in tal caso, le frequenze acustiche più elevate.

Per spiegare questo fenomeno, occorre tenere conto delle seguenti osservazioni.

Quando si modula in ampiezza un'onda portante a radiofrequenza, ad esempio a 1000 kHz, con una Bassa Frequenza, poniamo, a 5 kHz, si ottiene un'onda con un campo di frequenza da 995 kHz a 1005 kHz. Ciò per quanto abbiamo visto occupandoci della modulazione.

Per sfruttare al massimo la gamma delle Onde Medie, esiste un accordo internazionale in base al quale è stata assegnata, ad ogni «canale» di trasmissione, una banda di 9 kHz. Ciò significa 4,5 kHz, in più ed in meno della frequenza centrale.

E' quindi necessario che le Basse Frequenze che modulano la portante non superino mai i 4,5 kHz, altrimenti si invaderebbero i canali adiacenti. E' comunque auspicabile che almeno le frequenze trasmesse, ossia quelle inferiori ai 4,5 kHz, vengano amplificate linearmente dai ricevitori.

Ciò premesso, risulta evidente il fatto che, per ottenere contemporaneamente un'ottima selettività e la massima fedeltà di riproduzione, le curve di risposta delle Medie Frequenze dovrebbero essere del tipo rappresentato alla **figura 7** che noi già conosciamo (lezione 55ª) come curva ideale di responso. E' qui indicata in ascisse, la frequenza, ed in ordinate la tensione trasferita dall'entrata del trasformatore alla sua uscita. Come frequenza centrale si sono scelti i 470 kHz.

Purtroppo, queste condizioni ideali sono pressochè impossibili da raggiungere nella pratica, salvo nel caso in cui si ricorra a circuiti di tipo particolare, che nei comuni ricevitori è assai difficile incontrare.

Infatti, tarando tutti i circuiti delle Medie Frequenze per una massima uscita, si ottiene una curva di risposta simile a quella rappresentata alla **figura 8.** Da essa si può rilevare che, sia la sensibilità che la selettività sono ottime, ma vengono completamente tagliate le parti laterali della banda, con conseguente forte attenuazione delle frequenze superiori ai 2 kHz.

Portando invece le Medie Frequenze lievemente fuori taratura (il primario sul lato delle frequenze più alte ed il secondario su quello delle frequenze più basse) si ottiene una curva di risposta migliore, del tipo di quella indicata alla **figura 9**.

E' questa, la soluzione che si preferisce nei ricevitori di una certa classe, poichè la selettività rimane buona, e la sensibilità diminuisce solo lievemente.

Volendo ricorrere ad una soluzione di questo genere il tecnico deve però fare molta attenzione, poichè procedendo ad un disaccordo troppo spinto dei circuiti si ottiene una doppia curva di risposta, del tipo di quella di **figura 10.** Essa, come si può notare, è tutto altro che buona, sia per quanto riguarda la selettività, che per ciò che si riferisce alla sensibilità ed alla fedeltà di riproduzione; in tal caso, infatti, vengono tagliate non solo le frequenze più alte, ma anche quelle più basse.

Naturalmente le figure 8, 9 e 10 dànno solo l'andamento generico dei tre tipi fondamentali di curve di risposta, potendo poi queste essere, nella pratica, un po' diverse. E' infatti di notevole importanza, a questo riguardo, la bontà dei componenti del trasformatore di Media Frequenza.

Per eseguire l'allineamento di stadi a Media Frequenza di ricevitori ad alta fedeltà è senz'altro indicato l'uso di un oscilloscopio per la osservazione delle forme d'onda.

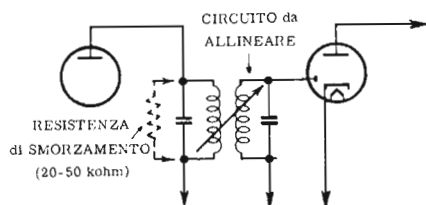



Fig. 5 - Applicazione di una resistenza di smorzamento. Viene effettuata sia sul primario che sul secondario, solo durante le operazioni di allineamento.

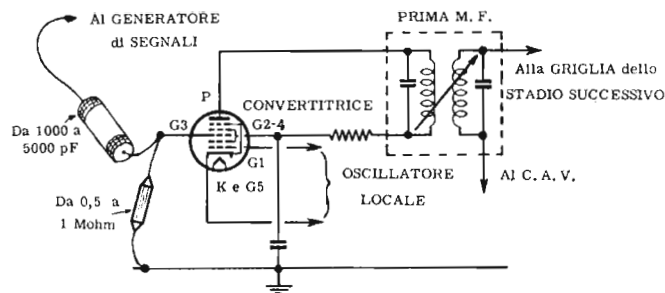



Fig. 6 - Dopo aver ripristinato il circuito di griglia dello stadio di Media Frequenza allineato, si collega il generatore alla griglia dello stadio precedente, sempre attraverso un condensatore, inserendo 0,5 Mohm verso massa.

MEDIE FREQUENZE a SINTONIA SCALARE

In alcuni ricevitori di alta classe, specialmente di produzione straniera, per ottenere una curva di risposta il più possibile vicina a quella ideale di figura 7, si usa il sistema cosiddetto a sintonia scalare. I trasformatori di M.F. vengono regolarmente accordati su proprie frequenze diverse, entrambe comprese nella banda di 4,5 kHz attorno alla frequenza centrale, ma spostate verso i lati. Si ottengono quindi (**figura 11**), due curve di risposta diverse per i diversi trasformatori (curva punteggiata e curva tratteggiata) che complessivamente dànno come risultato la curva a linea piena, che si avvicina notevolmente a quella ideale.

Questo sistema, teoricamente ottimo, risulta in pratica molto complesso per il fatto che, diminuendo in tal modo la sensibilità complessiva del ricevitore, è talora necessaria l'introduzione di un ulteriore stadio amplificatore di Media Frequenza.

Non insistiamo oltre su questo argomento perchè la moderna produzione di apparecchi si orienta ormai verso il tipo a modulazione di frequenza, che ottiene, come vedremo presto, una fedeltà maggiore con metodi relativamente semplici.

La TARATURA del GRUPPO d'ALTA FREQUENZA

Abbiamo visto alla lezione 70ª come, per la corretta ricezione delle emittenti radiofoniche con una supereterodina, occorrano almeno due circuiti la cui frequenza di accordo sia manualmente variabile. Essi svolgono essenzialmente funzioni di selezione e sono: quello accordato sulla frequenza proveniente dal trasmettitore, noto come circuito di accordo, di antenna, o, ancora « di entrata », e quello dell'oscillatore locale; entrambi sono rappresentati nella **figura 12.**

Sappiamo che il comando unico della variabilità di sintonizzazione è possibile solo se la differenza tra la frequenza proveniente dall'esterno e quella generata localmente si mantiene, per ogni posizione del condensatore variabile, eguale al valore prescelto per la Media Frequenza. Abbiamo già esaminato sommariamente il problema relativo, ma riteniamo sia il caso di riprendere l'argomento con maggiore dettaglio in questa sede, data la sua importanza. Immaginiamo di disporre di due condensatori variabili eguali, calettati in « tandem » sullo stesso asse, e di capacità massima eguale a nove volte quella residua; capaci cioè, di coprire, come già visto, una gamma con rapporto 3 tra la frequenza massima ricevibile e quella minima. Supponendo, per esempio, che la capacità minima valga 50 pF (quella massima sarà allora $9 \times 50 = 450$ pF), il campo delle Onde Medie, che va da 500 a 1500 kHz, può venire coperto, per quanto riguarda la sezione di accordo-antenna, con una induttanza di:

$$L = \frac{1}{4\,\pi^2 f^2 C} \quad \text{dove } f \text{ in Hz, } C \text{ in Farad, } L \text{ in } \mu\text{H}$$

Sostituendo i valori da noi scelti come esempio:

$$L = \frac{1}{4\pi^2\ (500.000)^2 \times 450 \times 10^{-12}} = 220\ \mu\text{H circa}$$

Supponiamo ora che il valore scelto per la M.F. sia di 500 kHz (come si è detto, il valore più comune è 470 kHz, ma abbiamo scelto 500 kHz per brevità matematica) e calcoliamo il valore della capacità assunta dal condensatore variabile al centro della gamma, ossia a 1000 kHz. Dalla solita formula si ricava:

$$C = \frac{1}{4\,\pi^2 f^2 L}$$

e, sostituendo i valori del nostro caso particolare:

$$C = \frac{1}{4\pi^2 \times (10^6)^2 \times 220 \times 10^{-6}} = 110\ \text{pF circa}$$

Al centro della gamma la frequenza dell'oscillatore locale dovrà essere di 1.500 kHz, onde poter ottenere una differenza $1500-1000 = 500$ kHz eguale al valore della M.F. Poichè la capacità del condensatore variabile è sempre di 110 pF, l'induttanza della bobina del circuito oscillatore dovrebbe essere:

$$L = \frac{1}{4\,\pi^2 f^2 C} = \frac{1}{4\pi^2 \times (1{,}5)^2 \times 10^{12} \times 110 \times 10^{-12}} = 100\ \mu\text{H}$$

Senonchè, in tal caso, si otterrebbe che agli estremi della gamma le frequenze del circuito oscillatore, calcolate mediante la:

$$f = \frac{1}{2\pi\ \sqrt{LC}}$$

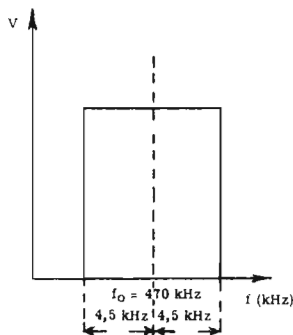



Fig. 7 - Curva ideale di un trasformatore di M. F. Come si nota, il responso sarebbe lineare per 9 kHz.

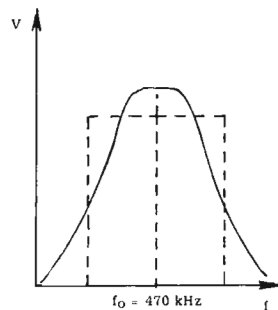



Fig. 8 - Curva di responso della M.F. tarata per la massima uscita. Le frequenze acute vengono in buona parte attenuate.

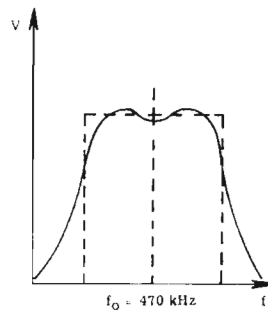



Fig. 9 - Accordando primario e secondario su frequenze diverse, selettività ed amplificazione diminuiscono: la fedeltà aumenta.

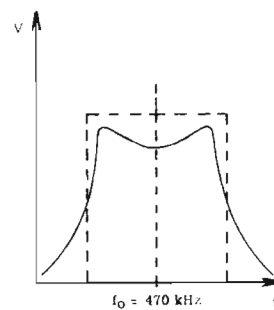



Fig. 10 - Se si esagera il procedimento indicato in figura 9, peggiorano sia la selettività che la fedeltà.

sarebbero, sostituendo i valori di 50 pF e 450 pF, rispettivamente di 2.200 kHz e 730 kHz circa.

Come si può notare, si è quindi, in questo modo, ben distanti dall'avere un valore costante per la differenza tra la frequenza del circuito di accordo e quella del circuito d'oscillatore. Infatti, la frequenza di quest'ultimo è, all'estremo alto, 2.200 kHz invece di 2.000; all'estremo basso è di 730 anzichè di 1000 (**figura 13** - curva 1).

Occorre perciò procedere a correzioni nei valori della capacità, operando nel modo seguente. All'estremo alto si porta la frequenza dell'oscillatore locale a 2000 kHz aumentando la capacità minima del condensatore variabile, e precisamente portandola a:

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 \times 4 \times 10^{12} \times 100 \times 10^{-6}} = 60 \text{ pF}$$

In tal modo la curva dell'oscillatore locale, — curva 2 nella figura 13 — verrà a coincidere perfettamente col valore ideale (2.000 kHz) per quanto riguarda l'estremo alto. Naturalmente, anche il punto centrale si abbasserà lievemente in frequenza, e così anche l'estremo basso; in quest'ultimo caso però, la variazione percentuale di capacità è inferiore, e la variazione è pressochè inesistente.

Per portare l'estremo basso della gamma sul valore desiderato, ossia sui 1.000 kHz, occorre correggere la capacità massima del variabile diminuendola al valore di:

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 \times 10^{12} \times 100 \times 10^{-6}} = 220 \text{ pF}$$

ciò si ottiene disponendo in serie al variabile un condensatore da 520 pF (curva 3 - figura 13).

Con questa seconda correzione, si potrebbe pensare che il punto centrale e l'estremo alto si siano spostati. Ciò è vero, ma in misura notevolmente inferiore (in percentuale) a quanto è accaduto per l'estremo basso. Come si può infatti constatare, la capacità residua, corrispondente all'estremo alto, è diminuita solamente da 60 a 53 pF:

$$\frac{520 \times 60}{520 + 60} = 53 \text{ pF circa}$$

e basterà quindi aumentarla di 7 pF.

Con allineamento perfetto, le frequenze dell'oscillatore, diminuite del valore della M.F., dovrebbero coincidere con quelle di accordo antenna. Ci siamo invece limitati a far coincidere le estremità della gamma ottenendo la curva di variazione 1 (**figura 14**). Si ottiene un risultato migliore effettuando la taratura — ad esempio — a 600 e 1.200 kHz. In tal caso, si ottiene la curva 2, molto più prossima a quella del circuito di antenna (curva 3).

Lo scopo essenziale della taratura del gruppo di Alta Frequenza consiste appunto nel far in modo di avvicinarsi il più possibile a queste condizioni ideali. In pratica, accade spesso che il condensatore che si pone in serie al variabile (padder) è fisso; è invece variabile il « trimmer » che si pone in parallelo al variabile stesso. Sono, inoltre, regolabili i nuclei in ferrite delle bobine, ed agendo sia su questi che sui « trimmer » si riesce ad ottenere condizioni che si avvicinano notevolmente a quelle teoricamente auspicabili.

OPERAZIONI PRATICHE di TARATURA

Occupiamoci ora, dopo aver visto in dettaglio problemi e soluzioni del monocomando, delle operazioni di taratura successive a quelle di cui abbiamo detta finora. Dopo aver reinnescato l'oscillatore dissaldando la resistenza ed il condensatore che avevamo posti sulla griglia della convertitrice durante le operazioni precedenti, occorre, innanzitutto, ripristinare i collegamenti così come sono previsti durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

In secondo luogo, occorre collegare il generatore di segnali A.F. alla presa d'antenna del ricevitore. Questo collegamento non va però eseguito direttamente, bensì attraverso la cosiddetta **antenna fittizia.**

L'antenna fittizia è costituita da una resistenza e da una capacità, — in serie tra loro — poste in parallelo ad un'induttanza (**figura 15**). I valori comuni per i componenti di questo circuito sono:

C = 200 pF; L = 20 μH; R = 400 ohm.

Questa disposizione ha lo scopo di simulare l'antenna vera e propria del ricevitore; in questo modo, il segnale dell'oscillatore modulato giunge infatti all'ingresso del primo stadio come se giungesse dall'etere. Inoltre, così facendo, si consegue un perfetto adattamento di impedenza tra oscillatore modulato e ricevitore, col ri-

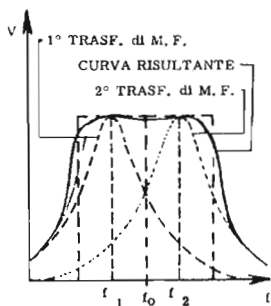



Fig. 11 - La curva risultante dall'allineamento dei 2 trasformatori su singole frequenze equidistanti da quella centrale, consente il risultato migliore.

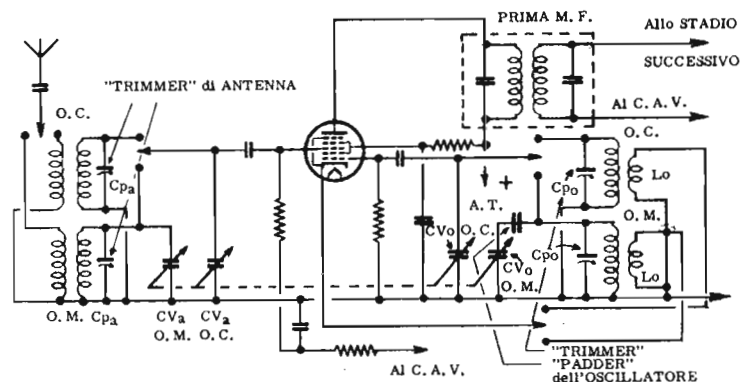



Fig. 12 - Componenti viariabili in uno stadio convertitore. Ogni circuito accordato è provvisto di un compensatore; vi sono inoltre il « padder » ed i nuclei.

sultato che il valore di tensione d'uscita indicato dallo attenuatore dello strumento corrisponde a quello effettivamente presente ai capi dell'ingresso del ricevitore, considerazione importante nel caso di misure di sensibilità.

Volendosi accontentare di risultati più modesti, è possibile collegare direttamente l'uscita dell'oscillatore modulato all'ingresso del ricevitore mediante un condensatore da 200 pF circa. Naturalmente, in entrambi i casi le masse del generatore e del ricevitore vanno unite, altrimenti si eseguirebbe una taratura imperfetta.

Un'operazione preliminare consiste nel verificare che, durante la rotazione delle lamine del variabile dalla posizione di minima capacità, a quella di massima capacità, effettivamente l'indice del ricevitore si sposti dall'estremo alto all'estremo basso della scala parlante. Qualora ciò non si verificasse, occorre spostare in modo opportuno l'indice prima di fissarlo.

Le operazioni che abbiamo fino ad ora descritte hanno carattere generale, e si intendono preparatorie, tanto per la gamma delle Onde Medie, che per le eventuali gamme di Onde Corte. Vediamo ora come si procede ulteriormente a seconda delle gamme suddette.

Onde Medie

Come prima cosa, se il ricevitore è a più gamme, si porti il commutatore sulla gamma delle Onde Medie. Indi si prosegua, eseguendo, nell'ordine, le seguenti operazioni:

1) Attendere un certo tempo (15 minuti o più) dopo l'accensione del ricevitore e dell'oscillatore modulato affinchè sia l'uno che l'altro si stabilizzino termicamente.

2) Verificare che la disposizione delle varie unità sia corretta.

3) Portare l'oscillatore modulato sulla frequenza da 1.200 kHz, agendo sulla sua apposita scala graduata.

4) Portare il selettore di funzioni dell'oscillatore modulato nella posizione « RF modulata ».

5) Portare l'indice del ricevitore sulla frequenza di 1.200 kHz. A questo punto si dovrebbe notare, sul misuratore d'uscita, una deviazione dell'indice, dovuta alla presenza di un segnale B.F. all'uscita del ricevitore.

6) Se non si registrasse alcuna risposta in uscita, supponendo che tutti gli stadi del ricevitore funzionino correttamente, si sposti il comando di sintonia del ricevitore fino ad ottenerla. L'accordo potrebbe ottenersi, ad esempio, con l'indice del ricevitore sui 1.500 kHz o sui 1.250 o su qualunque altra frequenza non troppo distante dal valore esatto.

7) Regolare opportunamente l'attenuatore dell'oscillatore in modo da ottenere una risposta in uscita adeguata (centro scala dello strumento). Tenere sempre presente che, per non saturare gli stadi, è opportuno lavorare con segnali assai bassi. Questa operazione, naturalmente, andrà sempre ripetuta quando, procedendo con l'accordo dei circuiti, la sensibilità del ricevitore aumenta, dando luogo ad un sempre più elevato segnale in uscita.

8) Rendersi conto come accada che, variando con un cacciavite per taratura, la capacità del compensatore del circuito oscillatore locale, si sposti lungo la scala parlante il punto di accordo sui 1.200 kHz; dopo aver preso una certa confidenza con questa operazione, ed avere ben compreso l'andamento del fenomeno, fare in modo che i 1.200 kHz uscenti dall'oscillatore vengagano ricevuti con l'indice in corrispondenza dei 1.200 kHz sulla scala parlante.

9) Agire ora sul compensatore del circuito di accordo antenna, e tarare per la massima uscita.

10) Portare la frequenza dell'oscillatore sui 600 kHz, e spostare sui 600 kHz anche l'indice del ricevitore. Valgono qui ancora le osservazioni del precedente punto 6) riferite alla nuova frequenza.

11) Rendersi conto come accada che, variando la posizione del nucleo della bobina del circuito di oscillatore, si sposti lungo la scala parlante il punto di accordo sui 600 kHz. Anche ora, dopo aver preso una certa pratica col fenomeno, disporre il nucleo in modo che i 600 kHz uscenti dall'oscillatore vengano ricevuti con l'indice nella posizione corrispondente.

12) Agendo sul nucleo della bobina di accordo di antenna, tarare per la massima uscita.

13) Tutte le operazioni finora descritte ai punti dall'1) al 12) devono essere ripetute almeno altre due volte, onde affinare la taratura, specialmente per quanto riguarda il compensatore ed il nucleo del circuito d'accordo antenna. Infatti, mentre il circuito d'oscillatore determina — come già il lettore sa — la posizione delle emittenti sulla scala parlante, il circuito d'accordo dell'antenna determina la sensibilità vera e propria

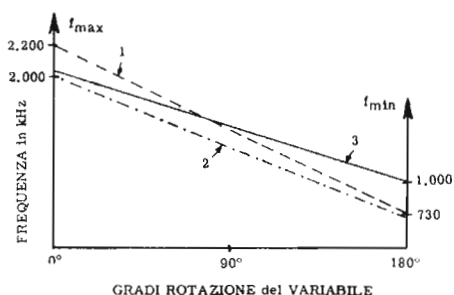



Fig. 13 - Variazione di frequenza dell'oscillatore. 1 - Senza correzione; 2 - Con «trimmer» da 60 pF; 3 - Con «padder» da 220 pF. Con l'aggiunta di 7 pF in parallelo, si ottiene la variazione effettivamente necessaria per l'accordo agli estremi.

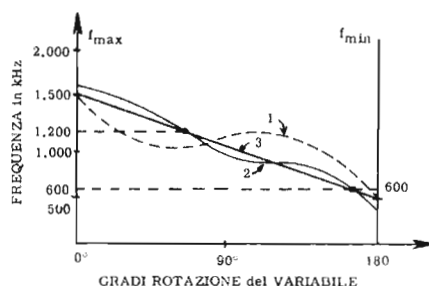



Fig. 14 - Adattamento della variazione di frequenza dell'oscillatore alla curva di antenna. 1 - Curva con allineamento agli estremi; 2 - Curva con allineamento in punti più interni (600 e 1.200 kHz); 3 - Curva di accordo del circuito di antenna (500-1.500 kHz).

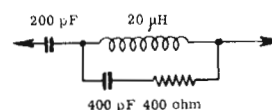



Fig. 15 - Schema dell'antenna fittizia « standard » che è opportuno inserire sul cavo del generatore, onde evitare l'applicazione di un carico all'ingresso del ricevitore.

del ricevitore, e va quindi tarato con la massima cura, onde ricevere anche emittenti lontane.

14) Una volta che si sia ben sicuri di aver eseguito un'ottima taratura, bloccare i nuclei con una goccia di paraffina ed i compensatori con l'apposita vernice.

Onde Corte

Occorre tenere conto che, mentre il principio è il medesimo di quello descritto per le Onde Medie, le operazioni pratiche possono differire notevolmente da caso a caso, principalmente per questi motivi:

1) Mentre per le Onde Medie si potevano fissare le due frequenze di taratura (600 kHz e 1.200 kHz) senza tema di errore, per le Onde Corte i diversi gruppi d'Alta Frequenza possono prevedere la ricezione di gamme di diversa estensione. Ad esempio, alcuni gruppi sono provvisti di una sola gamma di onde corte da 25 a 70 m, altri ancora da 15 a 65 m, etc. Vi sono poi ricevitori provvisti di più gamme di onde corte: si comprende quindi come non si possano dare a priori indicazioni circa la frequenza di taratura.

2) Nella maggior parte dei gruppi A.F. le gamme delle Onde Corte sono ricevute mediante bobine sprovviste di nucleo variabile in ferrite. In tal caso, la taratura consiste nell'accordo su una frequenza centrale della gamma, ottenuto agendo sui soli compensatori.

Sulle Onde Corte è possibile, particolarmente nei circuiti ad Alta Frequenza, che la frequenza dell'oscillatore locale venga allineata in modo che risulti superiore o inferiore a quella del segnale ricevuto. Si verifica cioè, in ampia misura, il fenomeno della frequenza immagine, cui abbiamo già accennato nella lezione teorica sulla supereterodina. Come si ricorda, la distanza tra la frequenza esatta e la sua immagine è pari al doppio del valore della Media Frequenza, ossia 0,9 MHz circa; poichè si tratta di una parte cospicua della gamma, già molto estesa sulla scala del ricevitore, il fenomeno riveste una importanza notevole. Inoltre, se la frequenza dell'oscillatore è più bassa di quella del segnale entrante, mentre secondo la tabella di taratura del ricevitore dovrebbe essere più alta, il ricevitore opererà in modo normale sul lato più alto della gamma, ma l'accordo scalare non sarà regolare all'estremo basso.

Per ovviare a questo inconveniente, occorre regolare con molta cura i compensatori dell'oscillatore durante l'allineamento. Variare la sua frequenza e vedere se si incontrano due posizioni in cui il livello d'uscita è eguale. Poichè, di norma l'oscillatore deve essere accordato su una frequenza più alta di quella del segnale entrante, si dovrà allineare il circuito col valore minimo, tra i due possibili, della capacità di accordo dei compensatori di regolazione.

In molti casi, trattandosi di gruppi, le gamme O.C. sono separate. E' importante ricordare che, quando i compensatori sono disposti in parallelo al condensatore variabile, e quindi hanno effetto tanto sulla gamma delle O.M. che su quelle delle O.C., devono venire regolati per la sola gamma delle O.M. e poi non venire più toccati, vale a dire che, sulle gamme O.C. non si deve agire su di essi.

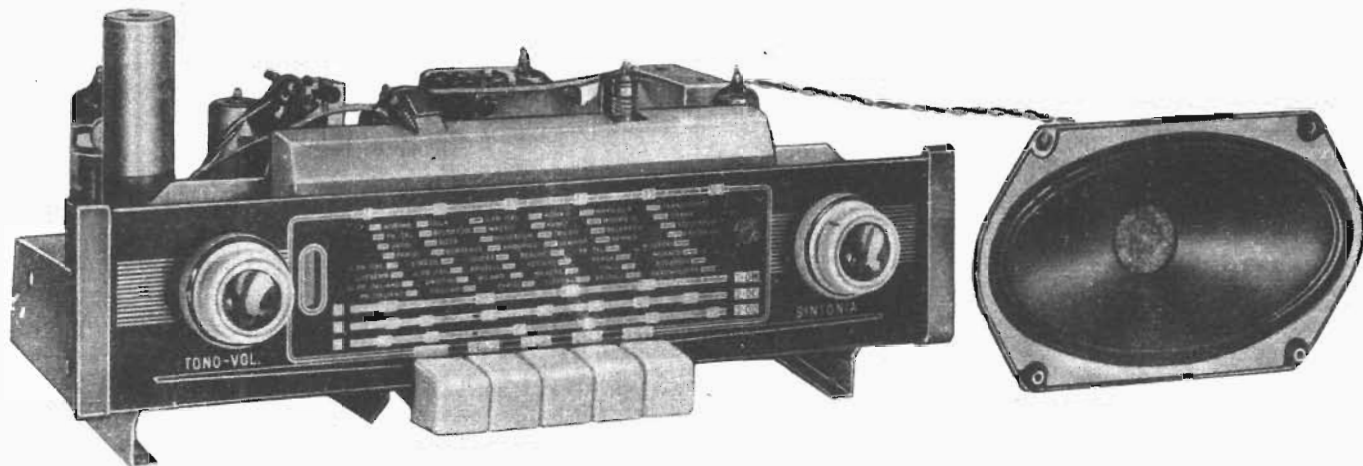
Casi particolari

Per la taratura delle Onde Medie abbiamo indicato le frequenze di 600 kHz e 1.200 kHz. Questi, sono effettivamente i valori più usati; però, può talora accadere che alcuni generatori di laboratorio a frequenza fissa portino indicate frequenze di taratura diverse, ad esempio 550 kHz e 1.400 kHz. In tal caso bisogna, naturalmente, eseguire le operazioni così come le abbiamo indicate, ma lavorando alle frequenze consigliate dal costruttore.

Può altresì capitare di incontrare ricevitori con ricezione Onde Medie suddivisa in due gamme. Se la divisione è ottenuta con circuiti di accordo e di oscillatore separati, l'allineamento non presenta particolari difficoltà, bastando ripetere, alle frequenze appropriate, le operazioni solite. Se invece, i circuiti delle due gamme sono interdipendenti, l'allineamento può presentare per il principiante notevoli difficoltà, poichè non esistono regole generali, e bisogna ricorrere, per ogni singolo modello, alle istruzioni della ditta costruttrice, di solito allegate allo schema dell'apparecchio.

Le stesse considerazioni valgono per i ricevitori con circuiti a « permeabilità variabile ». In alcuni casi sono sempre presenti i compensatori ed i nuclei regolabili, e si può procedere nel solito modo, mentre in altri mancano i nuclei di taratura, sostituiti totalmente da quelli di sintonia, ed occorre, per poter eseguire un buon lavoro, conoscere le prescrizioni del costruttore.

COSTRUZIONE di un RICEVITORE SUPERETERODINA *per O. Medie e Corte*

Iª PARTE: DESCRIZIONE e COSTRUZIONE

Come il lettore avrà potuto constatare nello studio fino ad ora svolto sui vari circuiti e sulle caratteristiche generiche di un ricevitore supereterodina, in linea di massima questo tipo di ricevitore consta di uno stadio convertitore, di una sezione nella quale avviene la amplificazione del segnale di Media Frequenza, di uno stadio rivelatore, di una sezione di amplificazione a Bassa Frequenza, e di un alimentatore.

Tutte le sezioni citate sono state analizzate — riteniamo — esaurientemente: sappiamo quindi che ciò che può differenziare un ricevitore da un altro non può essere che il modo con cui i vari compiti vengono assolti nelle rispettive sezioni.

Il ricevitore modello G-334, che qui presentiamo, è sostanzialmente analogo a quello descritto alla lezione 71ª: ciò è vero in quanto il numero degli stadi è praticamente il medesimo. Anche la potenza d'uscita, nonchè la qualità della riproduzione sonora consentita, sono pressochè eguali. Esso, tuttavia, si differenzia dal modello G-335 per vari motivi che ora analizzeremo dettagliatamente.

Mentre il primo apparecchio poteva essere considerato — come si è detto — quasi alla stregua di un apparecchio portatile, col vantaggio però di una alimentazione molto economica ad opera della corrente alternata, e di una migliore riproduzione grazie alle dimensioni del mobile e dell'altoparlante, il modello G-334 presenta caratteristiche di ricevitore più completo, sia per l'aggiunta di particolari perfezionamenti che rendono più comodo l'impiego, sia per la presenza di due ulteriori gamme di ricezione. Le caratteristiche citate, lo rendono perciò perfettamente adatto ai casi in cui si desidera disporre di un apparecchio che, pur essendo di costo limitato, presenti quasi tutti i vantaggi degli apparecchi più costosi e complessi.

Potrà sorgere il problema della scelta, nel senso che potrà senz'altro sembrare preferibile la costruzione di quest'ultimo nei confronti del primo. Ciò è subordinato esclusivamente alle esigenze del lettore, nonchè alla capacità che egli ritiene di aver potuto acquisire durante lo svolgimento del Corso.

Dal punto di vista didattico, è indubbio che la costruzione del primo apparecchio — mettendo, per la prima volta, il lettore di fronte ad un ricevitore del tipo commerciale, con difficoltà costruttive relativamente limitate, grazie alla semplicità dell'intero circuito — risulti preferibile. Una volta acquisito tutto il corredo di esperienza necessario per la costruzione e messa a punto di tale apparecchio, sarebbe certamente più facile la costruzione e la messa a punto di un apparecchio leggermente più complesso, qual'è il G-334. In pratica, ponendo la dovuta attenzione, si può anche iniziare con questo secondo ricevitore: sia nell'uno che nell'altro caso, ad apparecchio realizzato si sarà fatto un passo avanti di notevole importanza agli effetti dello svolgimento del programma futuro.

Data l'analogia tra i due circuiti e tra le relative caratteristiche, consigliamo al lettore che intendesse costruire soltanto questo secondo ricevitore, di leggere attentamente anche la descrizione del primo; in essa troverà molte indicazioni preziose anche in questo caso, indicazioni che non sono state qui riportate onde evitare inutili ripetizioni.

Lo SCHEMA ELETTRICO

La caratteristica più saliente di questo ricevitore nei confronti dell'altro è il fatto che esso consente la ricezione di un rilevante numero di emittenti nelle gamme delle Onde Corte. Questa importante prerogativa è dovuta all'impiego di un «gruppo» di Alta

Frequenza in sostituzione delle semplici bobine DX e QB adottate nell'apparecchio precedentemente descritto.

Come si nota osservando il circuito elettrico illustrato alla **figura 1**, la valvola convertitrice — che in questo caso è un triodo-esodo — è collegata al gruppo di Alta Frequenza, il quale costituisce una unità — ossia un componente — a sè stante. Questo gruppo, progettato per consentire la ricezione di tutta la gamma delle Onde Medie (da 180 a 500 metri), e di due gamme di Onde Corte (O.C. 1, da 25 a 70 metri e O.C. 2 da 65 a 185 metri) consta complessivamente di 8 induttanze, commutabili in tre diverse combinazioni corrispondenti alle tre gamme di ricezione citate, ad opera di un commutatore. Sebbene le gamme siano solo tre, le posizioni del commutatore sono quattro in quanto è prevista una posizione che esclude il gruppo di Alta Frequenza, e predispone parte del ricevitore al funzionamento come amplificatore di Bassa Frequenza. A tale scopo — infatti — la presa « fono » viene automaticamente inserita all'ingresso della sezione di Bassa Frequenza mentre, contemporaneamente. il collegamento di antenna viene connesso a massa. E' questa una misura precauzionale che evita di udire la stazione locale unitamente alla riproduzione del disco, ciò che può accadere altrimenti, se l'apparecchio viene fatto funzionare in prossimità di una emittente di notevole potenza. In tal caso, se il collegamento a massa non venisse effettuato, il segnale a radiofrequenza potrebbe raggiungere la griglia della valvola preamplificatrice di Bassa Frequenza, essere rivelato e — successivamente — amplificato e riprodotto.

Il collegamento della presa « fono » così come attuato costituisce perciò un notevole vantaggio nei confronti del ricevitore precedentemente descritto, in quanto mentre nel primo — per l'eventuale riproduzione di un disco — è necesssario dissintonizzare il ricevitore, (ossia portare l'indice della scala in una posizione nella quale non si abbia la ricezione di alcuna emittente) in questo caso, tale manovra non è più necessaria.

Il gruppo di Alta Frequenza — facilmente individuabile sullo schema in quanto racchiuso in un rettangolo disegnato a tratto più grosso — comprende tutti i componenti necessari per i circuiti di selezione di ingresso per i circuiti risonanti dell'oscillatore, (ed i collegamenti interni relativi) ad eccezione dei condensatori variabili. I valori dei singoli componenti non sono riportati in quanto il lettore che desidera effettuare la costruzione del ricevitore avrà a sua disposizione il gruppo già interamente montato. Egli dovrà, pertanto, limitare il suo intervento ai collegamenti esterni, a quelli cioè che allacciano il gruppo stesso allo stadio convertitore, alla presa « fono », al circuito C.A.V., nonchè alla presa di antenna.

Seguendo sul circuito elettrico i vari collegamenti, si nota che il segnale captato dall'antenna raggiunge il gruppo attraverso un condensatore da 5.000 pF. Per ragioni di semplicità si è disposto in modo che sul primario dei tre trasformatori di Alta Frequenza non avvenga alcuna commutazione.

Abbiamo visto — in altra occasione — per quale motivo sia opportuno adottare, specie per le Onde Corte, condensatori variabili divisi a sezioni, onde facilitare la sintonia col sistema detto ad « espansione di gamma ». In questo apparecchio — tuttavia — pur avendosi un condensatore variabile le cui sezioni non sono a loro volta suddivise, il problema della facilità della manovra di sintonizzazione è stato risolto meccanicamente, ricorrendo ad un elevato rapporto di demoltiplicazione tra il condensatore variabile e la manopola di sintonia. Questo rapporto elevato fa sì che occorra una notevole rotazione della manopola per determinare una piccola variazione della frequenza di accordo, a tutto vantaggio di una comoda ricerca delle emittenti, specie nei tratti della scala in cui le emittenti stesse sono — per così dire — affollate.

Altre importanti caratteristiche risiedono nel fatto che la commutazione di gamma e la predisposizione del « fono » avvengono ad opera di una comoda tastiera invece che di una comune manopola. La tastiera è congegnata in modo da convertire il moto che si determina agendo su di un tasto, in moto rotatorio dell'albero del commutatore. Si hanno quattro tasti per le quattro posizioni, ed un quinto che agisce sull'interruttore generale di accensione, in serie al collegamento di rete.

Le sigle riportate sui simboli delle valvole nel circuito elettrico sono doppie, in quanto due sono i tipi di valvola che possono essere adottati, indifferentemente, per ciascuna di esse.

Nel caso in cui fosse necessario sostituire una qualsiasi valvola, qualora l'identico tipo non fosse reperibile, si potrà senz'altro adottare la valvola corrispondente. Le sigle superiori sono riferite alla serie di valvole di tipo europeo, mentre le sigle inferiori sono riferite alla serie americana.

Come abbiamo detto, in linea di massima, il circuito vero e proprio è analogo a quello dell'apparecchio precedente: si nota, tuttavia, che il diodo rivelatore, che nel modello G-335 era abbinato al pentodo amplificatore di Media Frequenza, è qui unito invece, al triodo preamplificatore di Bassa Frequenza (12AV6). Inoltre, mentre nel primo apparecchio l'intera sezione di Bassa Frequenza consisteva in un'unica valvola (il triodo-pentodo UCL82), in questo caso il triodo preamplificatore ed il pentodo finale sono separati. Anche qui si rileva una leggera differenza rispetto al modello G-335: il pentodo finale della UCL82 consente una potenza d'uscita leggermente inferiore a quella che si può ottenere con il pentodo 35QL6 (o con l'equivalente 35D5).

Come si nota, la rettificazione della corrente alternata avviene mediante una valvola raddrizzatrice, (35A3 o 35X4), sempre su una sola semionda: è una soluzione che corrisponde perfettamente all'impiego di un raddrizzatore ad ossido. Anche in questo caso si ha un autotrasformatore di alimentazione, provvisto di un doppio cambio-tensioni, mediante il quale è possibile predisporre l'apparecchio per il funzionamento con qualsiasi tensione compresa tra 100 e 230 volt, quasi interamente con intervalli di 10 volt. I filamenti delle prime tre valvole sono in serie tra loro, come pure i filamenti della valvola finale e della raddrizzatrice.

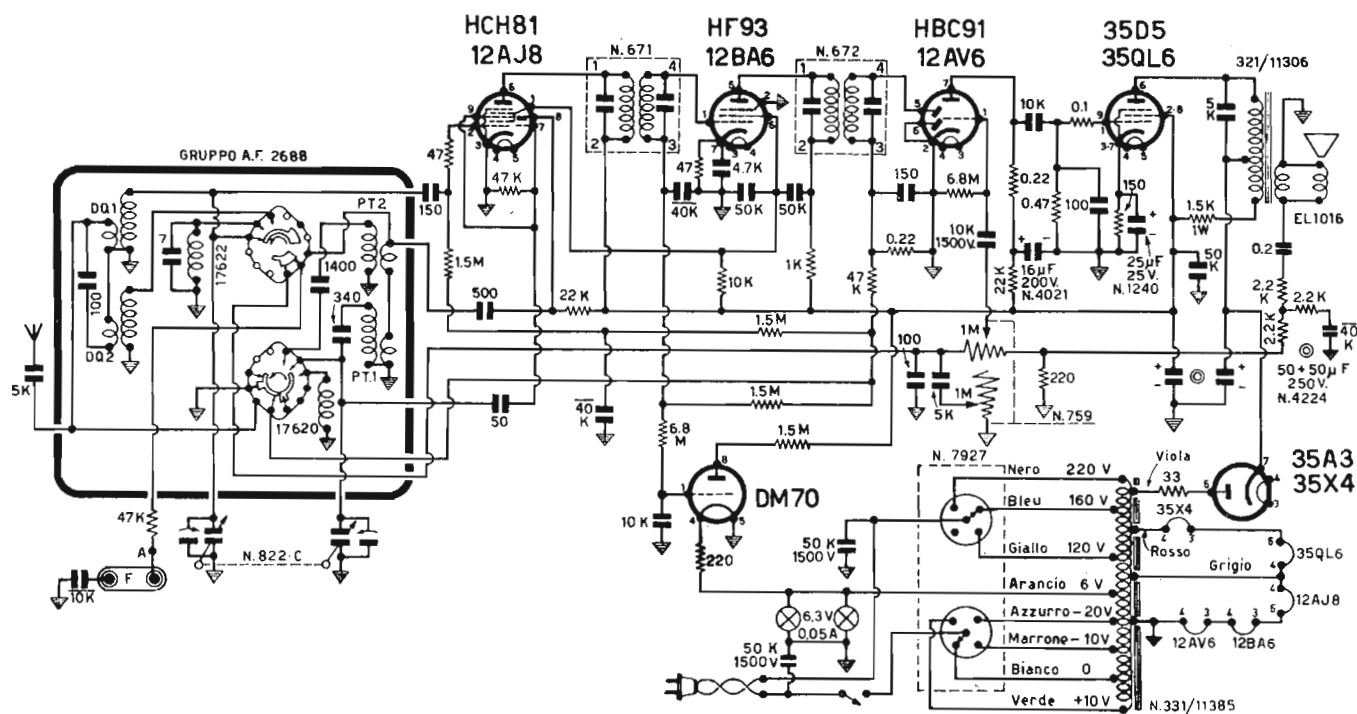



Figura 1 -
Circuito elettrico del ricevitore supereterodina Mod. G-334. Come si nota, sono riportati i valori di tutti i componenti, ad eccezione di quelli costituenti il gruppo di Alta Frequenza, che viene fornito già interamente montato. Consente la ricezione dell'intera gamma delle Onde Medie (da 180 a 500 metri), e di due gamme di Onde Corte (da 25 a 70 metri, e da 65 a 180 metri). La presa «fono» viene inserita mediante pressione su uno dei tasti del commutatore. L'esatta sintonia viene indicata da un «occhio elettrico».

ELENCO del MATERIALE

- 1 Telaio forato e cadmiato, completo di accessori . . . . . . N. 80179
- 1 Altoparlante ellittico N. EL1018
- 1 Tastiera con interruttore N. 181
- 1 Riflettore per scala parlante . . . . . N. 21114
- 1 Cristallo per scala parlante . . . . N. 1611/361
- 1 Gommino per scala 190 mm. . . . . . N. 74727
- 1 Indice per scala parlante . . . . N. 21113
- 1 Cordina con molla per indice . . . . —
- 2 Portalampadine per scala . . . . N. 1721
- 2 Lampadine per scala 6 V. 0,05 A. . . . . —
- 1 Autotrasformatore di alimentazione N. 331/11385
- 1 Trasformatore d'uscita N. 321/11306
- 1 Gruppo di Alta Frequenza a 3 gamme N. 2688
- 1 Condensatore variabile da 2 × 330 pF . . N. 822/C
- 1 Trasformatore di Media Frequenza . . . . N. 671
- 1 Trasformatore di Media Frequenza . . . . N. 672
- 1 Carrucola per condensatore variabile . . N. 74853
- 1 Potenziometro doppio da 1 MΩ + 1 MΩ N. 759
- 1 Cambio-tensioni, avorio N. 7927
- 1 Presa « fono » avorio N. . . . 1040 B (74225)
- 1 Terminale antenna con filo e clips . . . N. 80153
- 1 Fissacavo per cordone rete . . . . N. 20851
- 1 Supporto per DM70 N. 74689
- 1 Cordone con spina bianca . . . . —
- 2 Manopole colore avorio N. 74848 (8034)
- 1 Manopola colore avorio N. . . . 74849 (8035)
- 1 Manopola colore avorio N. 74850 (8035)
- 2 Zoccoli per valvole noval N. 461
- 3 Zoccoli per valvole miniatura . . . . N. 468
- 1 Schermo per valvola N. . . . 21120 (580/45)
- 1 Ancoraggio a 5 posti N. 80075/5
- 1 Ancoraggio a 7 posti N. 80075/7A
- 2 Ancoraggi a 14 posti N. 80149
- 1 Ancoraggio a 7 posti, piegato . . . . N. 80075/7P
- 1 Terminale di massa, multiplo . . . . . . N. 1346
- 3 Terminali di massa, semplici . . . . . N. 3650/A
- 6 Viti da 1/8" x 6 N. 4274
- 4 Viti da 5/32" x 20 N. 4311
- 3 Ranelle 1/8" N. 4830
- 4 Ranelle Grower 1/8" N. 5006
- 2 Viti da 5/32" Nylon N. 4541
- 3 Dadi da 1/8" N. 4607
- 12 Occhielli per fissaggio
- — Cavetto schermato a due conduttori, cm. 60 N. 5220
- — Filo per connessioni, m. 2
- — Tubetto sterling, ∅ = 4 mm cm 30
- — Tubetto sterling, ∅ = 10 mm cm 7
- — Stagno preparato gr. 30
- 1 Condensatore a carta 1500 V 10.000 pF
- 3 Condensatori a carta 1000 V 50.000 pF
- 1 Condensatore a carta 1000 V 10.000 pF
- 3 Condensatori a carta 1000 V 5.000 pF
- 2 Condensatori a carta 1500 V 50.000 pF
- 2 Condensatori a carta 400 V 10.000 pF
- 3 Condensatori a carta 50 V 40.000 pF
- 1 Condensatore a carta 150 V 250.000 pF
- 1 Condensatore a mica 500 pF
- 2 Condensatori a mica 100 pF
- 2 Condensatori a mica 150 pF
- 1 Condensatore ceramico 4.700 pF
- 1 Condensatore elettrolitico N. 4224
- 1 Condensatore elettrolitico N. 1240
- 1 Condensatore elettrolitico N. 4021
- 1 Resistenza chimica 1 W 1,5 kΩ
- 1 Resistenza chimica 1 W 33 Ω
- 1 Resistenza chimica 1 W 47 kΩ
- 1 Resistenza chimica 1 W 150 Ω
- 2 Resistenze chimiche 1 W 22 kΩ
- 2 Resistenze chimiche 1 W 220 kΩ
- 2 Resistenze chimiche 1 W 6,8 MΩ
- 1 Resistenza chimica 1 W 1,5 MΩ
- 2 Resistenze chimiche 1 W 220 Ω
- 1 Resistenza chimica 1 W 10 kΩ
- 2 Resistenze chimiche 1 W 470 kΩ
- 3 Resistenze chimiche 1/8 W 2,2 kΩ
- 1 Resistenza chimica 1/8 W 100 kΩ
- 1 Resistenza chimica 1/8 W 1 kΩ
- 2 Resistenze chimiche 1/8 W 4,7 kΩ
- 2 Resistenze chimiche 1/8 W 4,7 Ω
- 3 Resistenze chimiche 1/8 W 1,5 MΩ

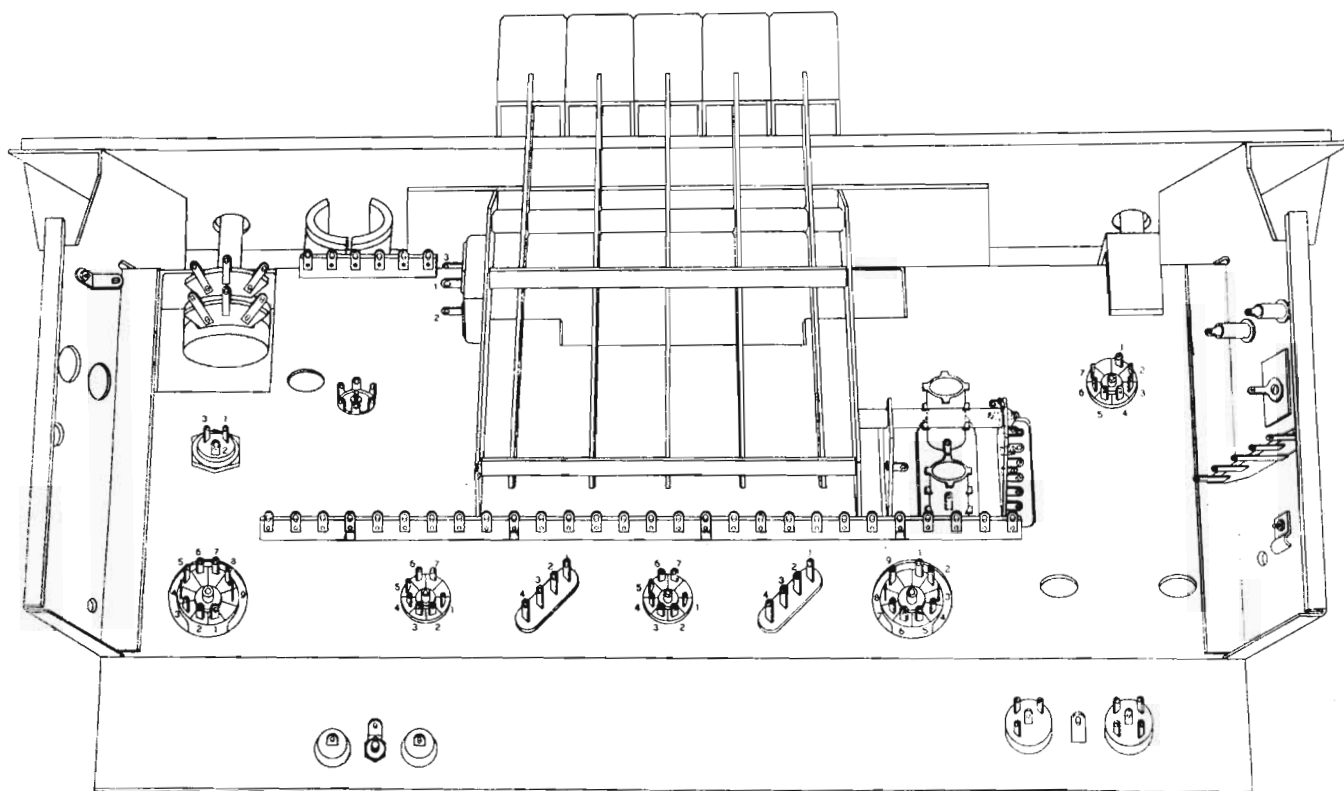



Fig. 2 - Aspetto del telaio, visto dal di sotto, dopo l'applicazione di alcuni componenti meccanici (basette di ancoraggio, contatti di massa, zoccoli portavalvola, presa fono, cambio-tensioni, presa di rete, attacco di antenna, doppio potenziometro e supporto dell'occhio elettrico). Il doppio potenziometro è disposto in modo tale che la parte anteriore serve per la regolazione del tono, mentre quella posteriore serve per la regolazione del volume. Si noti la posizione del gruppo di Alta Frequenza, e l'orientamento degli zoccoli.

La manovra di sintonia, già notevolmente facilitata — ripetiamo — grazie al notevole rapporto di demoltiplicazione della scala parlante, è resa ancor più agevole dalla presenza di un moderno occhio elettrico (valvola DM70), la cui indicazione è di grande utilità per accertare che l'indice della scala si trovi nel punto di migliore ricezione di ogni singola stazione, sì da sfruttare completamente le caratteristiche di selettività e di fedeltà del ricevitore. Il filamento di questa valvola è alimentato, previa caduta di tensione tramite una resistenza da 220 ohm, da una tensione di 6 volt, prelevata dall'autotrasformatore unitamente alla eguale tensione che alimenta le lampadine per l'illuminazione della scala. La placca è connessa — attraverso una resistenza di carico del valore di 1,5 Mohm — alla linea positiva dell'alimentazione anodica, mentre la griglia viene polarizzata dalla medesima tensione fornita dal circuito del C.A.V. Come sappiamo, tale tensione è tanto maggiore quanto maggiore è l'intensità del segnale rivelato. Di conseguenza, le variazioni di detto segnale (ulteriormente filtrato prima dell'applicazione all'occhio elettrico) influiscono sulla corrente anodica della valvola DM70, variando la larghezza della zona d'ombra che si presenta sullo schermo fluorescente.

Allorchè la zona d'ombra assume la minima larghezza, ciò significa che l'ampiezza del segnale è massima. e che — di conseguenza — la sintonia sulla emittente ricevuta è esatta.

IL MONTAGGIO

Anche per quanto riguarda le operazioni di montaggio, sia dal punto di vista meccanico, ossia dell'allestimento della chassis e del fissaggio delle varie parti. che da quello elettrico, ossia della posa dei vari collegamenti tra i componenti stessi, rimandiamo il lettore alla lettura dell'omonimo paragrafo pubblicato nella lezione 71ª. Infatti, sono in esso riportate numerose indicazioni che si adattano perfettamente anche in questo caso, e che sarebbe inutile elencare una seconda volta. Alcune di tali indicazioni possono in realtà essere considerate generiche, in quanto si addicono alla realizzazione di qualsiasi apparecchiatura elettronica. Inoltre, il lettore che ci ha seguiti fin qui, ha già avuto varie occasioni di conoscere dettagliatamente la procedura opportuna da adottare allorchè si costruisce un apparecchio.

Ci limiteremo ad enumerare e a descrivere le sole operazioni che riguardano questo montaggio in modo particolare. Si tenga comunque presente che, anche se l'apparecchio qui descritto non viene realizzato, la lettura di queste note è sempre particolarmente utile, perchè gli argomenti considerati permettono di vedere tradotti in pratica tutti gli accorgimenti costruttivi del caso, derivanti dall'applicazione della teoria e dalla esperienza.

La **figura 2** illustra lo chassis predisposto per l'inizio della posa dei collegamenti, visto dal di sotto. E'

Fig. 3 - Disegno di assieme dell'apparecchio, visto dal di sotto, dopo il montaggio dei componenti la cui posizione è più vicina al piano interno dello chassis. Questa illustrazione consente di stabilire con esattezza la posizione di quei componenti che, a montaggio ultimato, restano nascosti totalmente o in parte da altri di maggiori dimensioni ad essi sovrapposti. I collegamenti sono contraddistinti dal disegno di una particolare zigrinatura, che ne facilita il riconoscimento: ciò permette di seguirne il percorso senza tema di errori. I colori dei collegamenti al cambio-tensioni sono dettagliati sullo schema, e devono essere rigorosamente rispettati.

Per maggiore semplicità, è stato omesso in questo disegno il congegno delle leve azionate dal comando a tastiera. Esso comunque non comporta difficoltà di montaggio in quanto viene fornito già interamente montato. Uno dei supporti delle bobine del gruppo è stato del pari omesso per consentire la visibilità della parte interna del gruppo stesso. Si noti la disposizione dei vari componenti, che deve essere il più possibile rispettata. In caso contrario, si corre il rischio di determinare accoppiamenti non desiderati, che possono essere causa di oscillazioni, la cui provenienza non è facile a determinarsi. Si veda anche la figura sucessiva.

DM 70
4700 pF 400 V
10 000 pF
220 Ω
Nero
Bianco
Rosso
Viola
Blu
Arancio
N.1240
150 Ω
25 µF 30 V
10000 pF 250 V
1500 Ω
0,1 M
6,8 M
10 000 Ω
0,05 µF
0,22 M
10 000 pF
33 Ω
Antenna
Marrone
Giallo
Grigio
Azzurro
Verde
Schermato
10000 pF
47 K

Fig. 4 - Aspetto dell'apparecchio, interamente montato, visto dal di sotto. In questo disegno — a differenza di quello precedente — figurano anche quei componenti che, con la loro presenza, ne nascondono altri installati in prossimità del piano del telaio. L'intero montaggio è stato studiato razionalmente, affinché tutti i punti del circuito siano perfettamente accessibili, sia per effettuare i controlli e le misure in fase di collaudo, sia per facilitare la sostituzione di uno o più componenti nel caso che, dopo un certo periodo di uso, si renda necessaria una riparazione.

Come si nota, dei sei collegamenti che sporgono dalla parte inferiore del bulbo di vetro dell'occhio elettrico, solo quattro vengono utilizzati. Se esso è inserito nel suo supporto di plastica, dietro alla scala, in modo che lo schermo fluorescente sia ben visibile dall'esterno, non sussistono possibilità di dubbio circa la disposizione dei collegamenti. In tutto il circuito esistono complessivamente nove punti di collegamento a massa, di cui quattro sulla lunga basetta di ancoraggio e cinque distribuiti sulla superficie interna del telaio. Per i trasformatori di M. F. i contatti 1 e 2 corrispondono al primario, 3 e 4 al secondario.

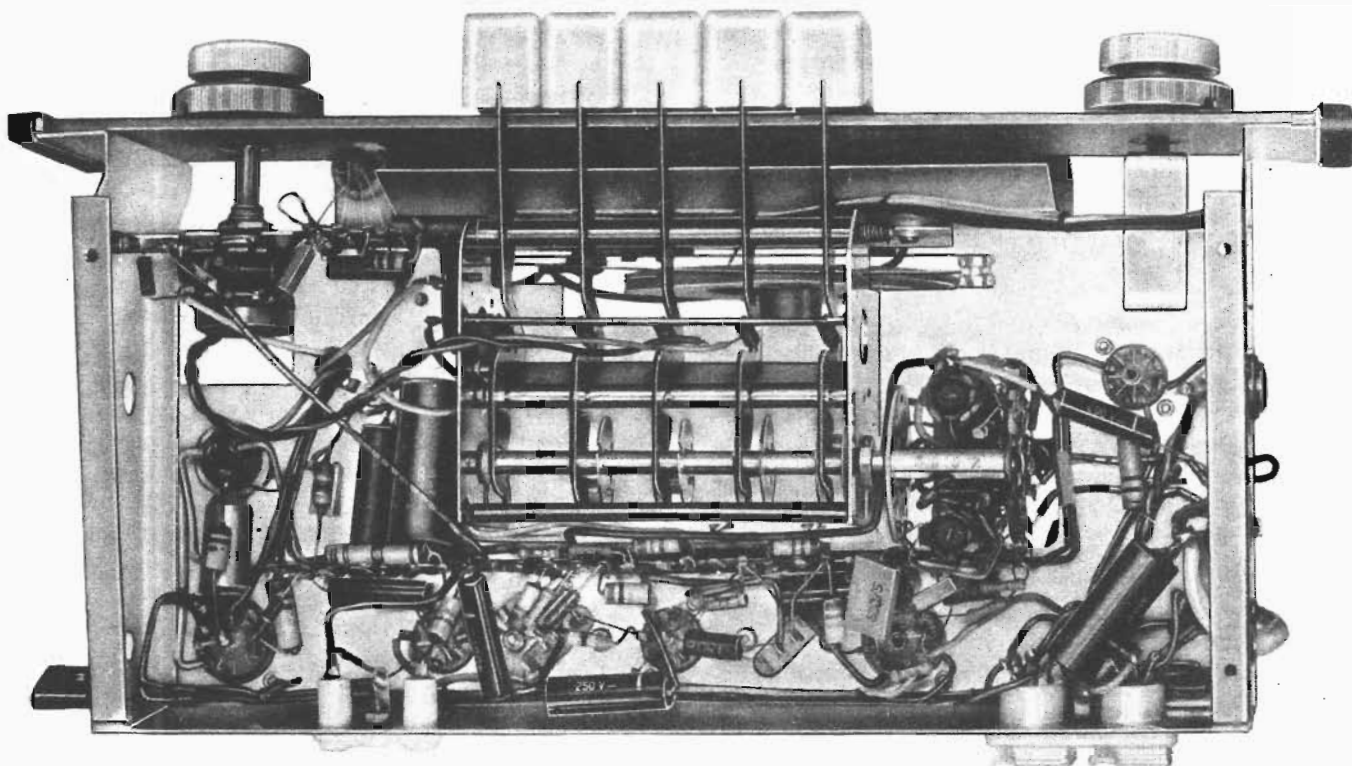



Fig. 5 - Fotografia dell'apparecchio interamente montato, visto dal di sotto. Con l'ausilio di questa illustrazione, è facilitato al lettore il compito di riconoscere i diversi componenti, che qui figurano nel loro aspetto reale, e che sono invece schematizzati nei disegni delle figure 3 e 4. L'interruttore di accensione, azionato dal primo tasto a sinistra, è visibile di scorcio a sinistra del supporto delle leve. Il collegamento che attraversa diagonalmente il telaio, e che è teso tra il cursore del potenziometro di volume e la basetta di ancoraggio centrale, è un cavetto intorno al quale è avvolta una piattina metallica (cavetto schermato): la schermatura evita la presenza di rumore di fondo.

facile riconoscere lungo la fiancata superiore (corrispondente alla parte anteriore dell'apparecchio) ed a partire da sinistra, il doppio potenziometro ad alberi coassiali: la sezione anteriore (quella cioè più prossima al cristallo) provvede alla regolazione del tono, mentre quella posteriore (verso l'interno dello chassis), agisce da controllo del volume. La manopola che aziona questi potenziometri consta di due bottoni sovrapposti, di cui quello di diametro maggiore agisce sul controllo di tono, e quello di diametro minore sul controllo di volume.

Proseguendo verso destra notiamo il supporto di materia plastica, nel quale deve essere inserito l'occhio elettrico (valvola DM70), in modo che lo schermo fluorescente compaia nell'apposita finestra trasparente ricavata sul cristallo della scala. A destra ancora, si nota il complesso delle leve azionate dalla tastiera che, come si vede nella foto riportata all'inizio di questa lezione, è applicata anteriormente, sotto alla scala stessa. A lato del supporto delle leve (sempre a destra), è fissato il gruppo di Alta Frequenza.

Come si è detto, quest'ultimo viene fornito già montato e collaudato, per cui non rimane al lettore che effettuare i vari collegamenti esterni: si dovrà agire, come si vedrà, sui nuclei delle varie bobine per eseguire l'allineamento.

Sulla fiancata destra si nota, proseguendo verso il basso, una presa bipolare che rende disponibile la tensione di rete per il collegamento eventuale di un motorino giradischi: immediatamente dopo è installata la presa di antenna, seguita da una basetta di ancoraggio a 5 posti, di cui quello centrale è saldato direttamente a massa.

Sulla fiancata posteriore (in basso, nel disegno), notiamo il doppio cambio-tensioni. E' facile constatare, controllando lo schema, che quello a tre contatti più uno centrale (a sinistra), serve per la commutazione tra 120, 160 e 220 volt, mentre quello a quattro contatti, più contatto comune, viene utilizzato per la commutazione tra le prese dell'autotrasformatore corrispondenti a +10, 0, —10 e —20 volt.

Sulla medesima fiancata, verso l'estrema sinistra, viene installata la presa « fono », la cui vite centrale di fissaggio trattiene anche una paglietta opportunamente sfruttata come contatto di massa.

Sulla fiancata sinistra è presente una sola vite, che trattiene anch'essa una paglietta di massa.

Il piano vero e proprio del telaio agisce — ovviamente — da supporto della maggior parte dei componenti. Il trasformatore viene fissato in prossimità del doppio cambio-tensioni, usufruendo degli appositi fori — visibili sul disegno — per il passaggio dei diversi conduttori. I conduttori relativi sono colorati diversamente tra loro, come da schema.

I vari zoccoli portavalvola ed i trasformatori di Media Frequenza verranno anch'essi fissati al telaio, rispettando l'orientamento indicato nella figura 2. In essa, si nota anche un lunga basetta isolante, provvista di 28 pagliette, quattro delle quali sono collegate direttamente a massa, (la quarta, la undicesima, la diciottesima, e la venticinquesima, da sinistra). Il condensatore variabile, la scala parlante, la relativa funi-

cella ed indice, ed il trasformatore d'uscita, verranno installati nel modo analogo a quello descritto nei confronti del Modello G-335. E' però importante notare che il foro, visibile nel disegno, presente sul piano del telaio in prossimità del doppio potenziometro e di una paglietta di massa del tipo a «stella», serve per l'installazione del condensatore elettrolitico tubolare da 50 + 50 μF.

Una volta predisposti i vari componenti meccanici, si può iniziare l'applicazione dei diversi collegamenti. Circa la procedura da seguire, non abbiamo molto da aggiungere a quanto detto nelle precedenti occasioni. Supponiamo che — a questo punto — il lettore sia sufficientemente edotto per quanto riguarda le esigenze di cui occorre tener conto nell'effettuare le saldature, nonchè nel criterio da seguire nell'ordine dei collegamenti.

Data la relativa complessità di questo apparecchio, non sarebbe stato di grande aiuto il solo disegno del circuito interamente montato, soprattutto per il fatto che alcuni componenti — ci riferiamo in modo particolare ad alcuni condensatori di dimensioni notevoli — nascondono con la loro presenza altre parti importanti di cui è bene che il lettore conosca l'esatta posizione. Per questo motivo le operazioni di collegamento sono state illustrate in due fasi.

La **figura 3** illustra la prima fase. In essa sono stati riportati gran parte dei collegamenti, e tutti quei componenti che vengono in seguito nascosti per la sovrapposizione di altri. Sebbene non sia possibile elencare dettagliatamente le singole operazioni, riteniamo tuttavia che — con l'aiuto del circuito elettrico e dei disegni costruttivi — il lettore non trovi difficoltà nell'individuare i vari componenti e nell'installarli nel modo corretto.

Anche in questo caso rammentiamo che, per gli allacciamenti tra l'autotrasformatore ed il doppio cambio-tensioni, è assolutamente indispensabile rispettare rigorosamente i colori riportati sullo schema. Unitamente a questi ultimi, sono riportati anche i valori di tensione corrispondenti alle varie prese. Osservando quindi quali sono i contatti metallici che corrispondono alle diverse tensioni riportate sulla superficie esterna dei due cambi-tensioni, non deve sussistere alcuna possibilità di errore. Gli altri colori indicati devono essere invece considerati orientativi. A tale scopo, nel disegno, i conduttori contrassegnati da un medesimo colore, e che quindi fanno capo direttamente l'uno con l'altro, sono stati raffigurati ciascuno con una zigrinatura particolare, che permette di rintracciarli con una certa facilità.

Per maggiore chiarezza, è stata omessa in questa figura una delle bobine del gruppo di Alta Frequenza. Ciò consente infatti di vedere alcuni dei collegamenti interni del gruppo, e facilita il riconoscimento degli altri.

La **figura 4** illustra invece l'apparecchio interamente montato, con tutti i suoi componenti. L'attento esame di questa illustrazione mette in evidenza un particolare della tecnica di «cablaggio» cui non abbiamo ancora avuto occasione di accennare. Sia in passato — quando cioè le dimensioni dei componenti erano notevoli — che attualmente, col vantaggio di impiegare componenti pressochè miniaturizzati, nell'eseguire un montaggio si è sempre cercato di ottenere — alla fine — un telaio accessibile in tutti i punti. Ciò è richiesto per vari motivi: innanzitutto, terminate tutte le operazioni è necessario un accurato controllo dei circuiti, per cui lo schema deve poter essere seguito nell'apparecchio montato. Oltre a questo, in fase di collaudo o di una eventuale riparazione, può rendersi necessaria la sostituzione di uno o più componenti. A causa di ciò è sempre bene che ciascuno di essi sia perfettamente accessibile, e che, tranne casi particolari nei quali si fa la massima economia di spazio, sia possibile la sostituzione senza dovere, per questo, asportare provvisoriamente altri componenti. Per tale motivo — come si nota osservando la figura — i collegamenti, i condensatori e le resistenze vengono distribuiti nello spazio disponibile sulla superficie interna del telaio, in ordine — per così dire — sparso, evitando, ovunque sia possibile accavallamenti e sovrapposizioni. Agli effetti delle eventuali operazioni successive, ciò semplifica molto le cose, in quanto gli zoccoli delle valvole sono completamente accessibili inferiormente, col risultato che la misura delle tensioni ai vari piedini risulta notevolmente facilitata. In secondo luogo — come in altra occasione abbiamo detto — è sempre necessario evitare rigorosamente qualsiasi possibilità di accoppiamento, sia induttivo che capacitivo, tra i circuiti di ingresso e di uscita di uno stadio, o tra uno stadio e quello successivo. A tale scopo, si cerca sempre di tenere tra loro distanti i componenti tra i quali potrebbero verificarsi accoppiamenti dannosi; nella eventualità che ciò risulti assolutamente impossibile, si cerca sempre di fare in modo che due conduttori percorsi da segnale si incrocino perpendicolarmente, evitando che rimangano tesi parallelamente per un certo tratto.

Dal momento che il piano del telaio, data la sua massa metallica, esercita un'azione — per così dire — di assorbimento nei confronti dei campi magnetici ed elettrostatici circostanti, i componenti ad esso prossimi risultano praticamente schermati almeno da un lato. Anche questo fatto contribuisce ad evitare accoppiamenti parassiti, che potrebbero esser causa di oscillazioni indesiderate. Ove queste si verifichino, è quasi sempre necessario ricercarne la causa nella disposizione dei componenti, ed individuare quale — tra essi — è responsabile del fenomeno.

A completamento della figura 3 e 4 ora citate, la **figura 5** rappresenta con vera e propria fotografia, lo apparecchio montato, visto dal di sotto. Sebbene essa sia — in realtà — una ripetizione della figura 4, può tuttavia dimostrare la sua utilità sia per riconoscere l'aspetto di alcuni componenti, qui visibili nella loro forma effettiva e non schematizzata, sia per controllare eventuali particolari del montaggio che non fosse stato possibile rendere con sufficiente chiarezza nel disegno.

Nella lezione che segue tratteremo del collaudo e della taratura.

DOMANDE sulle LEZIONI 73ª e 74ª

N. 1 —
Cosa si intende per allineamento in un ricevitore supereterodina?

N. 2 —
Quando è necessario eseguire un riallineamento di un ricevitore supereterodina?

N. 3 —
Con quali strumenti deve essere eseguito l'allineamento di un ricevitore supereterodina?

N. 4 —
In quali punti può essere collegato il misuratore di uscita?
Quali devono essere — di massima — le portate a fondo scala dello strumento?

N. 5 —
Cosa si intende per antenna artificiale? Qual'è il suo scopo?

N. 6 —
In cosa consiste un oscillatore per l'allineamento dei ricevitori supereterodina?

N. 7 —
Da quali stadi si inizia l'allineamento ed in quale senso esso deve essere effettuato nei confronti del percorso del segnale?

N. 8 —
Quali frequenze deve fornire l'oscillatore per l'allineamento dei vari circuiti accordati di un ricevitore supereterodina?

N. 9 —
Cosa si intende per espansione di gamma?

N. 10 —
In quali gamme di frequenze l'impiego della espansione di gamma risulta più opportuno?

N. 11 —
Durante l'allineamento delle gamme O.C. è possibile ottenere un battimento a M.F. tra il segnale dell'oscillatore locale e quello del generatore per due diverse posizioni del «trimmer» dell'oscillatore locale. Quale posizione deve essere scelta e perchè?

N. 12 —
Durante l'allineamento il C.A.V. deve funzionare?

N. 13 —
Allo scopo di potere apprezzare variazioni anche minime dell'uscita del ricevitore, in quale posizione deve portarsi l'indice del misuratore di uscita?

N. 14 —
Affinchè l'indice del misuratore di uscita sia nella posizione corretta come debbono essere regolati il potenziometro del volume del ricevitore e l'attenuatore dell'oscillatore modulato?

N. 15 —
Quali precauzioni debbono essere prese per l'allineamento dei ricevitori con chassis collegato a rete?

N. 16 —
Durante l'allineamento, quale deve essere la posizione dell'operatore e di eventuali masse metalliche nei riguardi dei circuiti ad Alta Frequenza non schermati?

RISPOSTE alle DOMANDE di Pag.569

N. 1 — La conversione di tutte le frequenze ricevute in un'unica frequenza più bassa (M. F.), a vantaggio sia dell'amplificazione che della selettività.

N. 2 — Quattro: il segnale in arrivo, quello dell'oscillatore, nonchè la somma e la differenza tra i due.

N. 3 — La ricezione di un segnale indesiderato, di frequenza pari a quella di sintonia più il doppio della M.F.

N. 4 — La selettività, l'amplificazione, nonchè la riduzione della probabilità che si manifesti l'interferenza di immagine.

N. 5 — La frequenza in corrispondenza della quale si verifica l'interferenza di immagine è di 1.670 kHz, pari a 760 + 2(455).

N. 6 — Quello di diminuire la capacità del condensatore di sintonia dell'oscillatore. In tal modo quest'ultimo può produrre una frequenza pari a quella del segnale in arrivo sommata al valore della M.F.

N. 7 — Attraverso la corrente elettronica della valvola.

N. 8 — Per consentire una maggiore stabilità dello oscillatore locale. In altre parole, per rimediare alla sua tendenza ad entrare in sincronismo con la frequenza del segnale in arrivo dall'antenna.

N. 9 — Il rapporto tra l'ampiezza del segnale a M.F. presente in uscita, e quella del segnale in arrivo.

N. 10 — Grazie alla sua maggiore linearità, ed al fatto che può rivelare segnali di notevole ampiezza senza pericolo di sovraccarico.

N. 11 — Il C.A.V. normale attenua tutti i segnali, qualunque sia la loro ampiezza. Il C.A.V. ritardato funziona soltanto con i segnali di maggiore intensità.

N. 12 — Lo stadio convertitore (oscillatore e mescolatore) quello di amplificazione a Media Frequenza, lo stadio rivelatore e lo stadio finale. Facoltativi sono quello di amplificazione in A.F. e gli stadi supplementari in M.F. ed in B.F.

N. 13 — Perchè il secondo diodo viene in tal caso impiegato per un secondo circuito di rivelazione, indipendentemente dal primo, che fornisce esclusivamente la tensione C.A.V.

N. 14 — Perchè — diversamente — la capacità del condensatore variabile dell'oscillatore, necessaria per coprire la gamma, risulterebbe eccessiva.

N. 15 — Perchè aumenta la differenza tra la frequenza di sintonia e quella interferente.

N. 16 — Poichè la rete è in contatto diretto col telaio attraverso l'autotrasformatore di alimentazione, essi isolano il cavo del braccio fonografico dalla rete stessa, pur consentendo il passaggio dei segnali B.F.

N. 17 — Cortocircuitare la componente a frequenza acustica che si manifesta unitamente alla tensione di polarizzazione.

N. 18 — Perchè in tal modo, l'avvolgimento viene percorso da due correnti opposte (la corrente anodica della valvola finale, e quella di schermo e di alimentazione degli altri stadi), i cui campi magnetici si elidono a vicenda evitando la saturazione del nucleo.

COSTRUZIONE di un RICEVITORE SUPERETERODINA *per O. Medie e Corte*

II^a PARTE: COLLAUDO e TARATURA

La accurata verifica dell'intero assieme dei collegamenti effettuati è l'abituale operazione precauzionale da eseguirsi in ogni caso, a lavoro finito. Ad essa segue sempre un primo controllo di massima sull'assenza di indesiderati cortocircuiti, attuato con l'ohmetro nei punti che tra loro devono presentare elevata resistenza, in particolare tra massa e conduttori o elettrodi connessi al positivo di alimentazione. La fase successiva può essere definita un vero e proprio collaudo, nel senso che ogni punto dell'apparecchio sottoposto a tensione deve essere esaminato per accertare il riscontro dei valori di tensione ivi presenti, con quelli previsti e consentiti.

CONTROLLO e COLLAUDO

Si predisponga il cambio-tensioni per la giusta tensione di rete disponibile. Con tutte le valvole inserite, si innesti la spina di rete (ci si ricordi sempre che un conduttore di rete è connesso direttamente allo chassis, per cui si eviti in modo assoluto di toccare questo ultimo con le mani), e si prema a fondo il tasto centrale: ciò equivale ad « accendere » il ricevitore, e nello stesso tempo a predisporlo per la ricezione delle Onde Medie. La corrispondenza dei singoli tasti è indicata sul cristallo della scala parlante. Poichè deve essere effettuato il controllo, lo chassis sarà stato preparato capovolto, vale a dire in modo tale che i puntali del « tester » possano accedere a qualunque piedino delle valvole. Trascorso il tempo necessario al riscaldamento dei catodi, sarà facile — se tutto è esatto — ruotando la manopola di sintonia, ottenere la ricezione di qualche emittente, data la preventiva taratura già subita dalle parti presso la fabbrica. Questa prima prova di ascolto servirà semplicemente a tranquillizzare circa la giusta esecuzione dei collegamenti.

L'operazione seguente sarà quella di lettura delle tensioni. A questo scopo, valvola per valvola, si riscontreranno i diversi piedini col puntale « positivo » (mentre l'altro sarà posto in contatto con lo chassis), ad eccezione dei piedini ai quali è applicata corrente alternata (tutti i filamenti e placca della raddrizzatrice). Le tensioni dovranno corrispondere, con uno scarto massimo del 10%, a quelle riportate nell'apposita tabella pubblicata nella pagina a fianco. Se si noteranno in qualche punto, notevoli differenze, sarà opportuno, prima di procedere oltre, accertare la causa dell'anomalia: tale causa risiede quasi sempre in un collegamento errato.

MESSA a PUNTO E TARATURA

Anche qui, come per il ricevitore precedente, occorre distinguere tra il caso in cui si disponga della attrezzatura per la taratura ed il caso che essa manchi. Noi riteniamo che chi segue il Corso sia attrezzato o intenda attrezzarsi, perchè la disponibilità di un oscillatore modulato e di un « tester » (qui in funzione di voltmetro per alternata) può rendere molti servigi, anche ad un semplice radioamatore. A buon conto, può esservi chi desideri costruire una super del tipo da noi descritto senza ancora disporre del necessario per la taratura: diremo che, in tale contingenza, se pur non si può garantire che i risultati ottenuti siano i migliori raggiungibili, un discreto funzionamento può risultarne egualmente. Ciò dipende esclusivamente dalla pretaratura che i trasformatori di Media Frequenza ed il Gruppo hanno preventivamente avuto in sede di collaudo singolo.

Per chi dispone di un oscillatore modulato e di « tester » ecco la procedura.

Predisporre l'oscillatore in modo che generi un segnale di 467 kHz, che è il valore corrispondente a quello della Media Frequenza: il segnale deve essere modulato da una frequenza fissa, ciò che si ottiene a mezzo degli appositi comandi del generatore stesso che a questo scopo contiene un apposito stadio oscillatore di Bassa Frequenza. Generalmente questa frequenza di modulazione è di 400 Hertz.

Il generatore è sempre corredato di un cavetto di uscita del tipo schermato. La calza esterna va posta a massa, vale a dire serve a costituire il ritorno tra oscillatore modulato ed apparecchiatura da tarare unendo le masse degli stessi. Purtroppo però — come abbiamo più volte ripetuto — il telaio del nostro ricevitore è collegato alla rete in modo diretto: connettere la calza del cavetto dell'oscillatore al telaio significherebbe portare anche il generatore a diretto contatto con la rete, il che è assolutamente da evitare perchè pericoloso. Esiste, fortunatamente, una semplice soluzione: è sufficiente interporre un condensatore del valore di 5.000 o 10.000 pF, e si creerà un passaggio di così bassa impedenza capacitiva da non costituire ostacolo alcuno alle frequenze interessate, pur impedendo che l'operatore — manovrando i comandi dell'oscillatore — possa da essi ricevere la scossa, così come avverrebbe se esistesse un collegamento diretto. Il lato « caldo » del cavetto, cioè quello che reca il segnale, sarà connesso anch'esso a mezzo condensatore il cui scopo è di-

TABELLA delle TENSIONI

misurate con voltmetro a 20.000 ohm per volt

VALVOLA	FUNZIONE	Piedini zoccolo								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
12AJ8	Convertitrice	68	NM	0	36 CA	24 CA	128	—7*	64	—7*
12BA6	Amplif. M. F.	NM	0	38 CA	12 CA	120	68	NM	—	—
12AV6	Rivelatrice preamplif. BF	NC	0	12 CA	0	NM	0	68	—	—
35QL6	Amplificatrice finale B.F.	NC	128	8	36 CA	70 CA	156	NC	128	NM
35X4	Raddrizzatrice	NM	NC	72 CA	105 CA	160 CA	NC	164	—	—
DM 70	Indicat. di sin.	—	—	—	0,8	—	—	—	90	—

* Misure effettuate con voltmetro a valvola.

1° Condens. Elettrolitico = 164 V CC
2° » » = 128 V CC
3° » » = 120 V CC

Note: Misure effettuate con tensione di rete 160 V - 50 Hz e ricevitore funzionante in OM.
NM: non misurare; NC: non collegato.

verso dal precedente. Si tratta di fare in modo che il circuito d'uscita dell'oscillatore non « smorzi » come si suol dire, il circuito al quale viene ad essere collegato: se così fosse, potrebbero risultare tarature errate dato che, dopo il distacco dell'oscillatore, il circuito tarato verrebbe a trovarsi in condizioni diverse da quelle in cui si trovava durante la taratura, e quest'ultima risulterebbe falsata. Minore sarà la capacità di accoppiamento minore risulterà lo smorzamento: dal momento che deve essere trasferita solo radio frequenza, un valore di 500 - 1000 pF risulterà più che sufficiente.

Tale valore può sembrare anche elevato, ma ricordiamo in proposito che le prime due fasi della taratura si riferiscono all'ultimo trasformatore di Media Frequenza (N. 672); l'amplificazione apportata al segnale dell'oscillatore modulato da parte del ricevitore è ancora scarsa, perciò è necessario un discreto accoppiamento per ottenere la dovuta uscita. Successivamente, allorchè — tarato il trasformatore N. 672 — si inietterà il segnale sulla griglia della 12AJ8, entrerà in giuoco una maggiore amplificazione e si potrà ridurre la capacità di accoppiamento a 200 ed anche a soli 100 pF. Naturalmente, tutto ciò, è da porsi in relazione al tipo di oscillatore modulato adottato, nel senso che si presuppone l'impiego di un tipo che non preveda, allo interno, adattamenti del genere di quelli riferiti.

Prima di dare inizio alle correzioni dei circuiti sintonizzati, ci si deve preoccupare di impedire l'oscillazione della 12AJ18, e di eliminare il funzionamento del controllo automatico del volume. Per il primo provvedimento è sufficiente cortocircuitare, con un segmento di filo di rame nudo, il condensatore variabile del circuito oscillatore (COM nella illustrazione di figura 3): per il secondo, occorre cortocircuitare due condensatori fissi e precisamente i due da 40.000 pF che filtrano le due distinte linee del C.A.V. che alimentano, l'una la 12AJ8 (griglia 2) e l'altra la 12BA6 (griglia 1, tramite Media Frequenza: si può mettere a massa il piedino 3).

Come già si è accennato or ora —e come il lettore dovrebbe sapere dopo la lettura della lezione 73ª — le operazioni di taratura si iniziano con l'accordo del trasformatore N. 672, e precisamente dal secondario dello stesso.

Sarà provvisoriamente staccato il collegamento che unisce la griglia 1 della 12AB6 al piedino 4 della Media Frequenza: si collegherà, tra la griglia e la massa, una resistenza da 0,5 MΩ e si invierà il segnale di taratura tramite il condensatore di cui sopra discusso, alla griglia in questione. Ai capi del primario (tra 1 e 2) si inserirà una resistenza da 50.000 ohm.

Si tarerà l'avvolgimento secondario per l'esatta frequenza di 467 kHz generata dall'oscillatore modulato. Si noterà subito che la variazione del nucleo richiesta risulta minima: si lascerà tale nucleo nella posizione corrispondente al massimo di lettura sul voltmetro c.a. collegato all'uscita del ricevitore in uno dei modi descritti alla lezione sulla taratura. Si impieghi, per questo intervento e per gli altri che seguono, un cacciavite con minima massa metallica, del tipo detto appunto « per taratura ».

Ottenuto quanto sopra si stacchi la resistenza da 50.000 ohm che era stata posta tra 1 e 2 del trasformatore e la si colleghi tra 3 e 4. Si tari, in modo identico, il primario del 672.

La resistenza di 50.000 ohm va, successivamente, posta tra 1 e 2 del primo trasformatore di Media Frequenza (N. 671). Fatto ciò, per la taratura di tale trasformatore occorre spostare il punto di entrata del segnale: lo si inietterà alla griglia 2 della 12AJ8, dopo aver provvisoriamente eliminato il collegamento che unisce quest'ultima al commutatore del gruppo, ed aver inserito, come nel caso precedente, una resistenza da 0,5 MΩ tra la griglia e massa. Si potrà usufruire, per l'accoppiamento, dello stesso condensatore da 150 pF già collegato al piedino dello zoccolo. L'intensità del segnale del generatore sarà ridotta a mezzo dello apposito comando (il regolatore di volume del ricevitore dovrà sempre essere, dall'inizio delle operazioni,

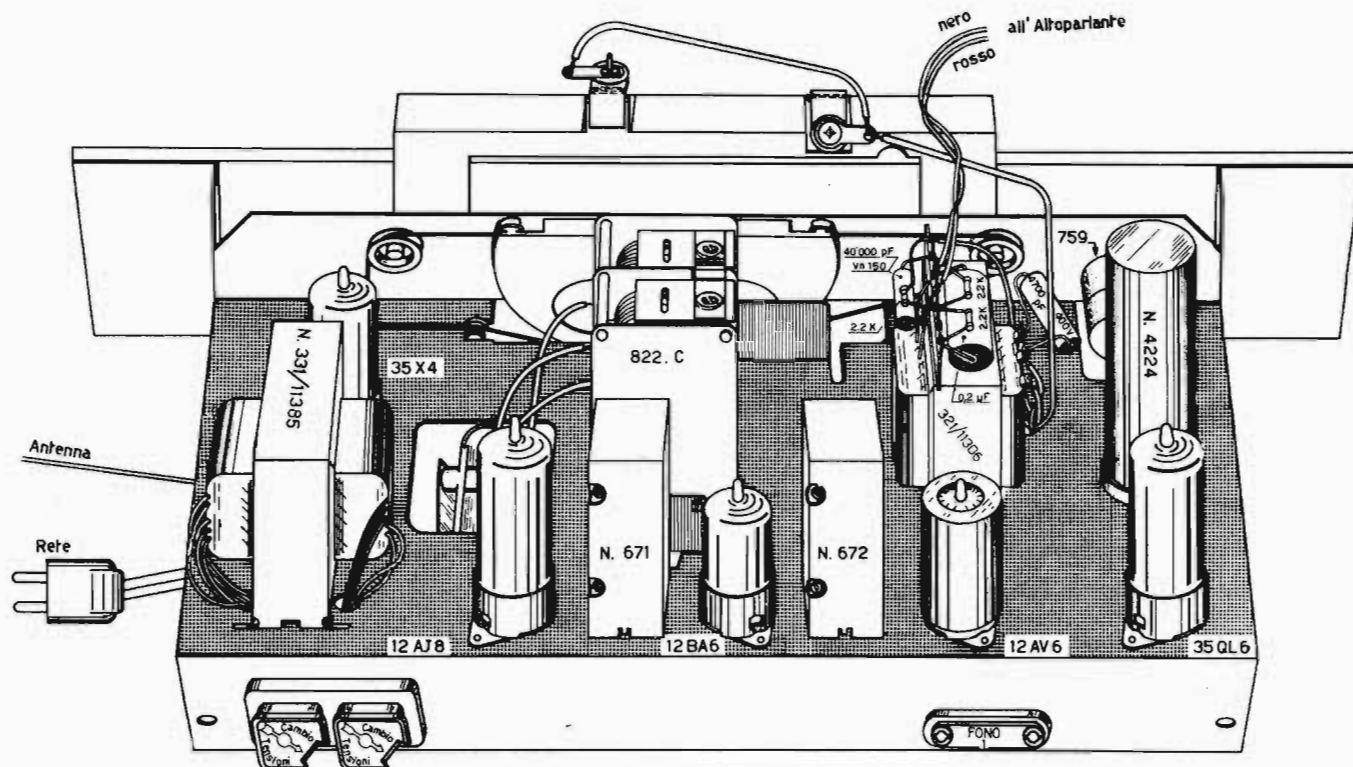



Fig. 1 - Veduta d'assieme dell'apparecchio finito, che unitamente ad analoga fotografia (vedi pagina 598) permette di identificare la dislocazione di molti componenti. Sui trasformatori di Media Frequenza si scorgono i fori necessari per agire sulle viti di taratura: il foro posto in alto corrisponde al primario. Sul trasformatore d'uscita, a mezzo basetta di ancoraggio a 7 posti, sono disposti i componenti interessati alla controreazione (tre resistenze da 2.200 ohm, un condensatore da 0,2 µF ed uno da 40.000 pF); sul lato a destra è ancorato anche il condensatore da 5.000 (4.700)pF posto parzialmente in parallelo al primario.

sul massimo) dato che anche la valvola 12AJ8 apporta amplificazione. Si tarerà il secondario. Dopo aver posto, infine, la resistenza di smorzamento tra 3 e 4, si tarerà il primario: il tutto si svolgerà — in altre parole — così come per il precedente trasformatore. Con ciò l'intera sezione a Media Frequenza risulta tarata: i collegamenti della 12AJ8 saranno ripristinati, e la fase seguente riguarderà la taratura del gruppo A.F.

La tabella che riportiamo è utile per tale operazione. Essa indica — nell'ordine — le operazioni da eseguire. Anche le illustrazioni di figura 2 e 3 non lasciano dubbi circa l'identificazione dei punti interessati.

L'oscillatore modulato sarà predisposto per la generazione del campo di frequenza da 500 a 1.500 kHz: esso sarà connesso all'attacco dell'antenna. Il cortocircuito che escludeva l'oscillatore locale del ricevitore (inserito tra le lamine del variabile) sarà tolto: resterà sempre l'eliminazione del C.A.V. in quanto, se il C.A.V. funzionasse, non si potrebbero apprezzare i risultati delle piccole varianti effettuate come operazioni di taratura. Immessa la frequenza di 600 kHz (500 m), si porterà l'indice della scala sulla dicitura riferita a tale frequenza, e si regolerà LOM sino a che, a tale punto corrisponderà il segnale. Si genererà con l'oscillatore modulato la frequenza di 1430 kHz, e si sposterà l'indice della scala parlante su 210 m: si provvederà alla coincidenza agendo su COM.

La frequenza entrante sarà spostata ancora su 600 kHz e, sintonizzatala col ricevitore, si agirà su LAM sino a leggere la massima uscita sul voltmetro. Ancora una volta si immetterà un segnale di 1430 kHz e, previo accordo, si ruoterà CAM per la massima uscita.

Questa serie di operazioni, un po' lunga da descrivere, in realtà può essere eseguita abbastanza velocemente: è opportuno — anzi — ripeterla, prima di fissare con vernice le diverse regolazioni.

Rimangono da tarare le due gamme di Onde Corte. Diremo subito che per la gamma compresa tra 25 e 70 metri non occorre taratura: le bobine sono, infatti, calibrate prima del montaggio. Per quanto riguarda la gamma 65 - 185 metri, si avvierà all'antenna del ricevitore un segnale del generatore di 2000 kHz (150 m): l'indice della scala sarà portato sulla indicazione corrispondente a 150 metri, e, ruotando LO2, si farà in modo che il segnale corrisponda a tale punto. Ottenuto ciò, non rimane che agire su LA2, sino ad osservare sul voltmetro di uscita la massima indicazione. Con questa ultima operazione l'apparecchio risulta completamente tarato.

Si provvederà ad eliminare i due cortocircuiti effettuati sui due condensatori del C.A.V. onde ripristinare così il suo regolare funzionamento.

In tutte queste operazioni, è bene tener presente che, se il segnale del generatore viene udito debolmente, o non viene udito, quando l'indice della scala si trova su l'esatta frequenza, ciò significa che il circuito da tarare è molto al di fuori delle condizioni di sintonia. Per effettuare la regolazione, si sposterà l'indice della scala del ricevitore a destra o a sinistra, fino a trovare il punto di accordo. Una volta trovatolo — mantenendo sem-

Fig. 2 - Punti di taratura accessibili dalla parte superiore dello chassis: si tratta dei due nuclei delle induttanze per la gamma di Onde Corte da 65 a 85 m, rispettivamente LA2 per il circuito d'entrata ed LO2 per il circuito dell'oscillatore, nonchè dei due compensatori del variabile sui quali si agisce solo in fase di taratura delle Onde Medie.

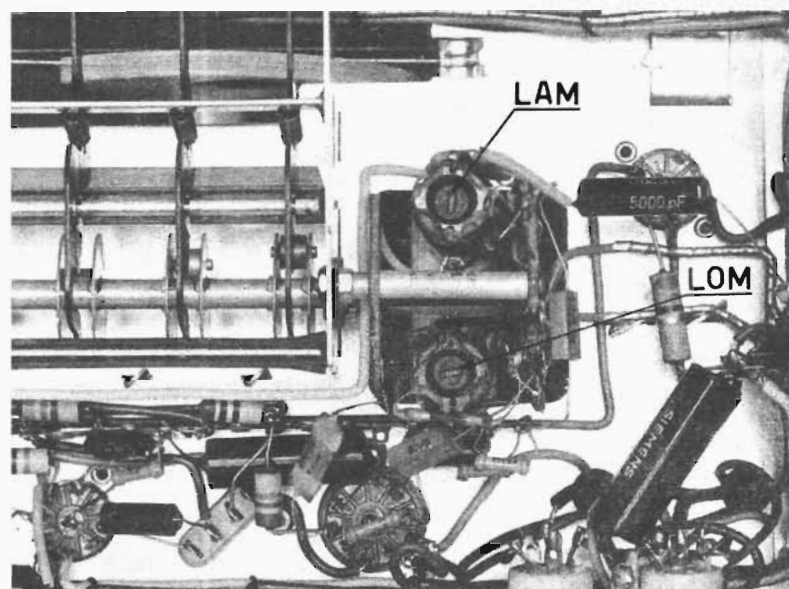
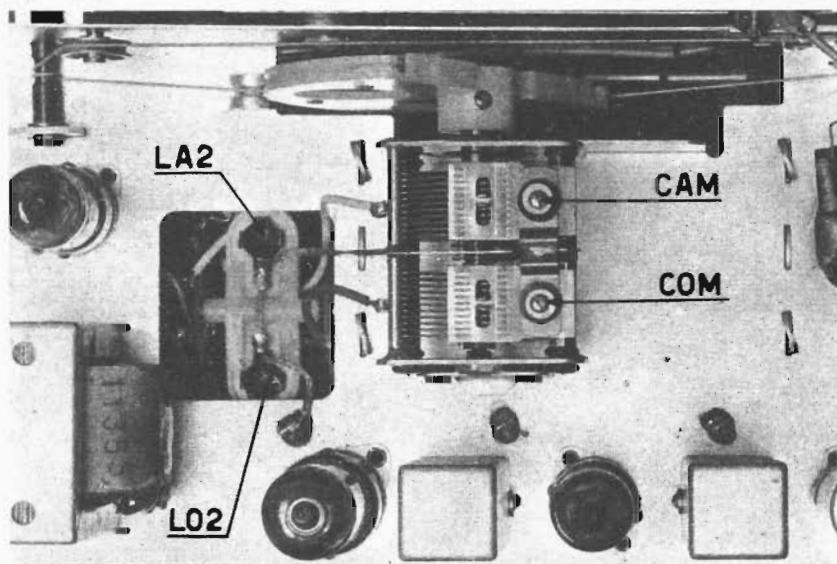



Fig. 3 - Punti di taratura accessibili della parte inferiore dello chassis. Interessano solo la gamma delle Onde Medie e sono: LAM, nucleo della bobina d'entrata (aereo) ed LOM, nucleo della bobina dell'oscillatore. Il primo, come è detto nel testo, va regolato per la massima uscita, ed il secondo per la corrispondenza dell'indice con la scala.

pre costante la frequenza del generatore — si agirà sul nucleo della bobina o sul compensatore del variabile, che si stà tarando, a seconda che — rispettivamente — si stia effettuando l'allineamento sull'estremo alto o sullo estremo basso della lunghezza d'onda.

Supponiamo — ad esempio — che il fenomeno si manifesti in corrispondenza della frequenza di 600 kHz, e che — per udire il segnale — si debba portare l'indice quasi su 550 kHz. Se, ruotando il nucleo in senso orario, si nota che — per ripristinare la massima uscita — l'indice dovrebbe essere portato su una frequenza ancora più bassa (ossia verso i 500 kHz), ciò significa che, per avere l'allineamento, il nucleo dovrà essere invece ruotato in senso antiorario.

TABELLA di TARATURA

Ordine di success.	Gamma	Regolare				Fino a ottenere
		Bob.	su MC-(m)	Comp.	su MC-(m)	
1	OM	LOM	0,6 - (500)	COM	1,43-(210)	Corrispond. con la scala.
2	OM	LAM	0,6 - (500)	CAM	1,43-(210)	Massima uscita.
3	OC2	LO2	2,0 - (150)	—	—	Corrispond. con la scala.
4	OC2	LA2	2,0 - (150)	—	—	Massima uscita.

Nota: LOM = bobina oscillatore OM - LA2 = bobina d'aereo OC2
LAM = bobina d'aereo OM - LO2 = bobina oscillatore OC2
Per la gamma OC1 non occorre taratura: le bobine sono calibrate prima del montaggio.

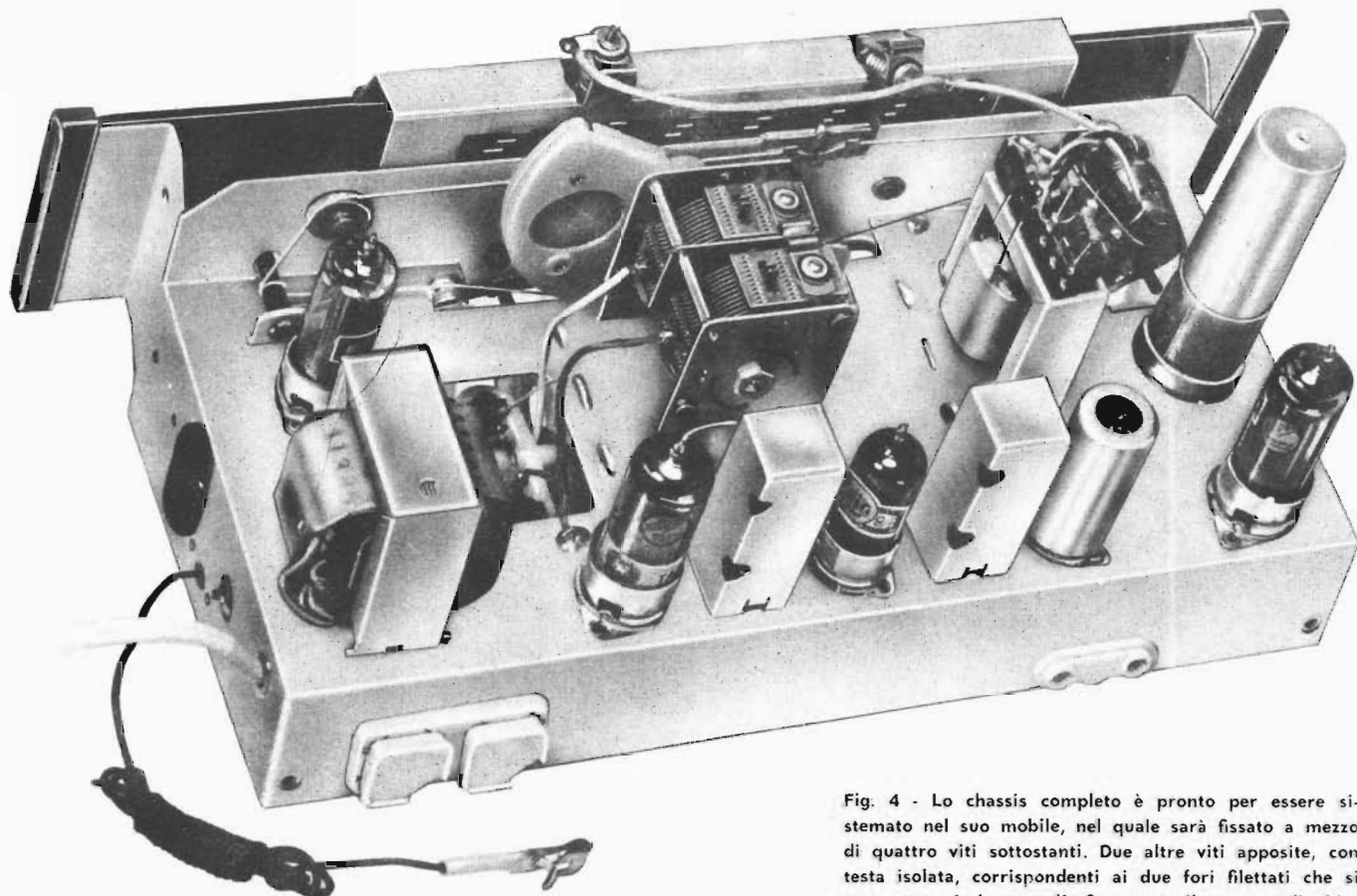



Fig. 4 - Lo chassis completo è pronto per essere sistemato nel suo mobile, nel quale sarà fissato a mezzo di quattro viti sottostanti. Due altre viti apposite, con testa isolata, corrispondenti ai due fori filettati che si scorgono nei due angoli, fisseranno il cartone di chiusura.

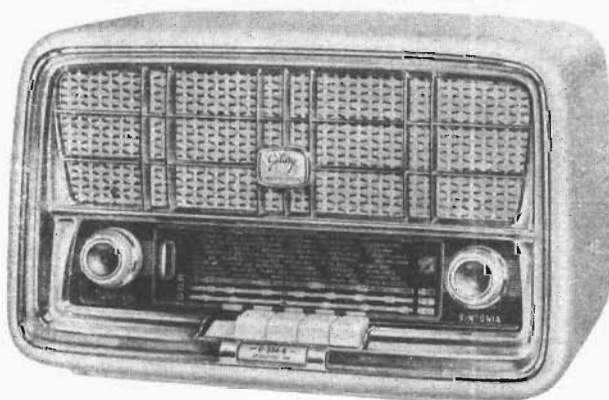
Questa manovra, più difficile a descriversi che a compiersi, risulterà di estrema semplicità dopo le prime esperienze.

Per concludere, si tenga sempre presente che maggiore è la cura con cui viene effettuata la messa a punto, migliore è il risultato che si ottiene, e — di conseguenza — la soddisfazione derivante da questo montaggio.

La sensibilità del ricevitore è tale da consentire il funzionamento anche utilizzando come antenna lo spezzone di filo fornito con la scatola di montaggio, della lunghezza di pochi metri. Infatti, è sufficiente una tensione del segnale di ingresso di 5 microvolt. Ovviamente però, applicando una buona antenna, il numero delle emittenti ricevute aumenta considerevolmente, in particolar modo nella gamma delle Onde Corte.

Si rammenti che, in nessun caso, è opportuno collegare lo chassis ad una presa di terra. A tale scopo, è già sufficiente il contatto diretto tra il telaio e la rete elettrica.

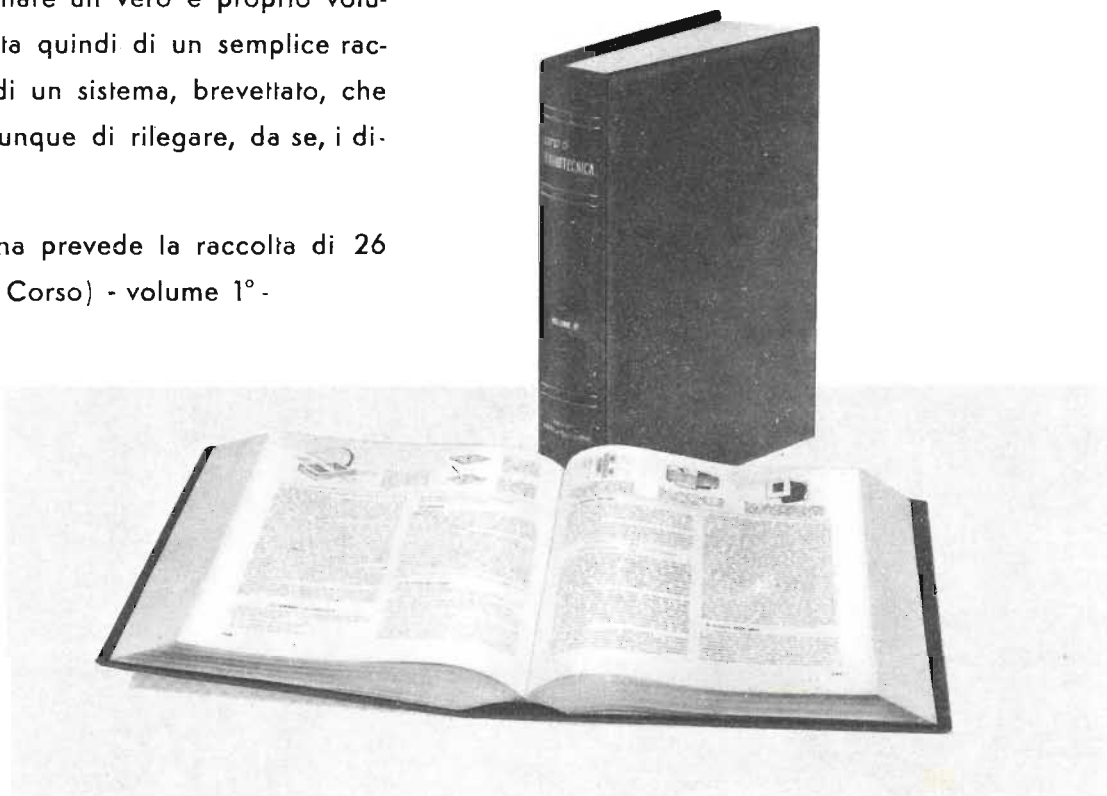
In merito ai pulsanti del comando a tastiera, si tenga sempre presente che l'apparecchio è spento soltanto quando il primo pulsante di sinistra è completamente abbassato, e rimane in tale posizione: la minima pressione esercitata su uno degli altri tasti determina la accensione del ricevitore e l'inclusione di una gamma.

Aspetto dell'apparecchio, racchiuso nel suo mobile. Come si nota, oltre alle prerogative tecniche enumerate nella lezione, esso è caratterizzato da una linea moderna e funzionale. Il mobile - in materia plastica - è stato studiato per consentire una buona riproduzione delle frequenze acustiche. Le viti di fissaggio al telaio della chiusura posteriore sono in materia plastica. In tal modo si evita qualsiasi pericolo di scossa a causa del contatto diretto tra la rete e la massa.

per RILEGARE

le lezioni del "Corso di RADIOTECNICA„ potete ora disporre di una apposita, razionale copertina - imitazione pelle - con diciture in oro.

La copertina viene fornita con tutto il necessario atto a formare un vero e proprio volume: non si tratta quindi di un semplice raccoglitore, ma di un sistema, brevettato, che consente a chiunque di rilegare, da se, i diversi fascicoli.

Questa copertina prevede la raccolta di 26 fascicoli (metà Corso) - volume 1° -

POTETE EVITARE QUALSIASI ALTRA SPESA PER FORMARE IL VOSTRO VOLUME

L'INVIO VIENE EFFETTUATO A MEZZO POSTA E LE RICHIESTE — ACCOMPAGNATE DALL'IMPORTO DI LIRE 880 + 195 (RIMBORSO SPESE SPEDIZIONE) = **LIRE 1075** - DEVONO ESSERE INDIRIZZATE DIRETTAMENTE AL **« CORSO DI RADIOTECNICA » - VIA DEI PELLEGRINI 8/4 - MILANO.**

L'IMPORTO DI LIRE 1075 PUO' ESSERE VERSATO SUL CONTO CORRENTE POSTALE N. 3/41203, MILANO. — SI PREGA DI SCRIVERE IN MODO MOLTO CHIARO IL PROPRIO INDIRIZZO.

PER I SUCCESSIVI 26 FASCICOLI E' IN PREPARAZIONE LA COPERTINA CON LA DICITURA **« VOLUME II° »**. POTRA' ESSERE ACQUISTATA TRA QUALCHE TEMPO E, DATO IL PARTICOLARE SISTEMA, I FASCICOLI VI **POTRANNO ESSERE RILEGATI OGNI SETTIMANA.**

ALLA FINE DEL **« CORSO »** E' PREVISTA LA PUBBLICAZIONE DI UNA « ERRATA CORRIGE » E DI INDICI MOLTO UTILI E PRATICI PER LA RICERCA DEI VARI ARGOMENTI.

Anche se possedete già dei fascicoli del « Corso di RADIOTECNICA »
VI POTETE ABBONARE

Calcolando un importo di lire 120 (centoventi) per ogni fascicolo in vostro possesso, detraete l'ammontare dalla quota di abbonamento. **Inviando la differenza** precisate i singoli numeri dei fascicoli esclusi.
Se vi interessano invece fascicoli arretrati affrettatevi a richiederli prima che qualche numero risulti esaurito. Attualmente possiamo spedire i fascicoli finora pubblicati. **a lire 150 cadauno** in luogo di lire 300 (prezzo normale degli arretrati).

Versamenti sul conto corrente postale N. 3/41.203 - Milano.

HEATH COMPANY

a subsidiary of Daystrom, Inc.

Laboratory Generator KIT

MODELLO

LG-1

CARATTERISTICHE

Frequenza	100 kHz ÷ 30 MHz in 5 gamme tarate
Uscita	0,1 Volt massimo
Attenuazione	5 salti nel rapporto 10:1 e continua nel rapporto 10:1, misurata con strumenti ad indice
Modulazione	0÷50% msiurata con strumento ad indice a 400 Hz generati internamente, oppure da 60 a 10.000 Hz esternamente
Impedenza d'uscita	50 Ohm
Tubi elettronici	1 - 6AF4; 1 - 6AV5; 1 - 12AU7; 1 - OB2
Alimentazione	105÷125 Volt c.a.; 50÷60 Hz
Dimensioni	larghezza 32,5, altezza 21, profondità 17,5 cm.

REQUISITI

- Alimentatore con trasformatore a tensione stabilizzata.
- Ciriuito oscillatore con doppia schermatura.
- Efficace filtro per la minima irradiazione da parte del cavo di alimentazione.
- Lettura del livello della R.F. all'uscita e della percentuale di modulazione su uno strumento ad indice accuratamente tarato.
- Tutte le frequenze presenti all'uscita sono in fondamentale.

RAPPRESENTANTE GENERALE PER L'ITALIA

LARIR soc. r. l. **MILANO** P.zza 5 GIORNATE 1
Telefoni: 795.762 - 795.763

AGENTI ESCLUSIVI DI VENDITA PER: LAZIO - UMBRIA - ABRUZZI
Soc. FILC RADIO - ROMA
Piazza Dante, 10 - Telefono 736.771

EMILIA - NARCHE
Ditta A. ZANIBONI - BOLOGNA
Via Azzogardino, 2 - Telefono 263.359

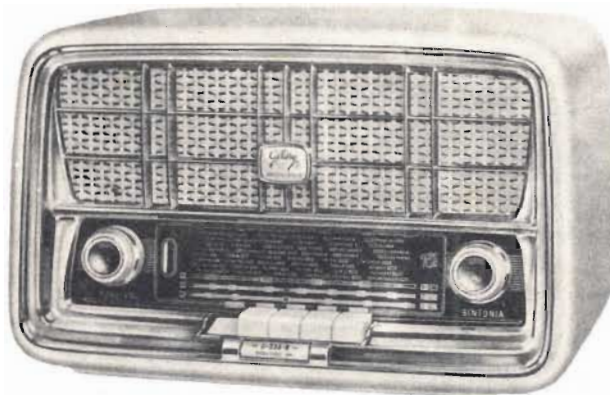
GELOSO

Dal 1931 su tutti i mercati del mondo

Un ricevitore veramente completo, che voi stessi potete costruire con facilità e sicurezza di riuscita, è il

G 334

descritto alla lezione 74ª

Vi permette la ricezione delle Onde Corte e Medie, è corredato di comandi a tastiera, e costituisce la più conveniente soluzione – anche dal punto di vista economico – per realizzare un apparecchio radio modernissimo.

Col G 334 la ricezione è estesa su tre gamme (1 di Onde Medie e 2 di Onde Corte: da 25 a 70 e da 65 a 185 m): ciò permette l'ascolto di numerose stazioni in qualsiasi ora del giorno e della notte. La controreazione di Bassa Frequenza conferisce all'apparecchio prerogative di ottima qualità di riproduzione. L'occhio elettrico rende semplicissima l'operazione di una esatta sintonizzazione, resa d'altronde già molto agevole dalla scala parlante demoltiplicata. Si hanno inoltre 6 circuiti accordati, comando a tastiera per il cambio di gamma — controllo di tono — altoparlante ellittico — alimentazione da 100 e 230 volt. Il mobile è in colore marrone, con finiture colore avorio. Dimensioni di cm 37 × 20 × 24 e peso di kg. 4,450.

G 334/SM — Scatola di montaggio, completa di valvole e di ogni parte necessaria alla costruzione. Prezzo comprensivo di tasse radio e di imballo, porto escluso . . . . Lire 14.900

Mobile marrone, completo per detto. Prezzo comprensivo di tasse e imballo . . . . . . Lire 4.200

G 334 — Ricevitore montato, tarato e collaudato, completo di mobile. Prezzo, tasse radio comprese . . . . . . Lire 27.800

GELOSO S.p.A. - Viale Brenta, 29 - Telefoni 563.183/4/5/6/7 - MILANO (808)